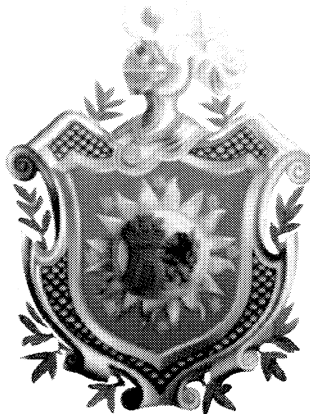


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



Monografía para Optar al Título de Médico y Cirujano

Tema:

*Factores de riesgo para lesiones en el pie de los pacientes diabéticos, ingresados en el servicio de medicina interna, en el Hospital Alemán Nicaragüense, en el período de agosto 2008 a febrero 2009.*

Autores:

Br. Jorge Alberto Navarrete Curtis.

Br. Javier Antonio Cantarero Pineda.

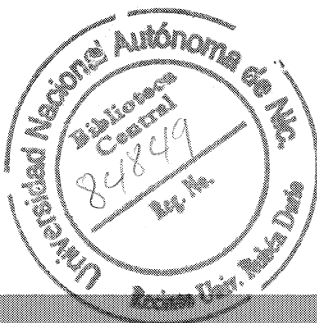
Tutor:

Dr. Denis Omar Granados Doña.

Médico Internista – Endocrinólogo.

Hospital Alemán Nicaragüense (HAN)

MED  
378.242  
Nav  
2010



Managua Marzo del 2010

Don x fac. de med. - 04/08/2010.

## RESUMEN

En nuestro país la diabetes mellitus tipo 2 es un problema sanitario que ha venido provocando repercusiones tanto en el aspecto económico como social la cual ha venido en aumento hasta de 150/100,000 personas por año obligando a un aumento en las complicaciones.

Diferentes factores como las lesiones primarias en los pies ya sea ulceración, callos, micro y macroangiopatía contribuyen al desarrollo de lesiones mayores ya sea pie diabético y/o amputaciones.

El pie diabético es parte de un síndrome que afecta al pie de los pacientes diabéticos en el que la neuropatía, la isquemia y la infección pueden ocasionar una destrucción en el tejido del pie que determina una posible amputación.

En el presente estudio predominaron pacientes del sexo femenino mayores de 50 años, con un nivel educativo muy bajo presentando mayormente onicomycosis y lesiones en los pulsos y en la sensibilidad tanto superficial como profunda en sus pies.

## **Dedicatoria:**

### **A Dios**

Quien se merece las primicias del triunfo de nuestro trabajo.

***"Y a todo lo creado que está en el cielo, y sobre la tierra, y debajo de la tierra, y en el mar, y a todas las cosas que en ellos hay, oí decir: Al que está sentado en el trono, y al Cordero, sea la alabanza, la honra, la gloria y el poder, por los siglos de los siglos."***

***Apocalipsis 5:13***

### **A Nuestros Padres:**

A quienes honramos con el fruto del esfuerzo realizado a lo largo de este proceso.

***"Hijos, obedeced en el Señor a vuestros padres, porque esto es justo. Honra a tu padre y a tu madre, que es el primer mandamiento con promesa; para que te vaya bien, y seas de larga vida sobre la tierra."***

***Efesios 6:1-3***

## **Agradecimiento:**

### **A Dios**

Porque a través de su gracia y misericordia su diestra nos ha sostenido y nos ha dado la sabiduría para realización de este trabajo.

***“El principio de la sabiduría es el temor de Jehová;  
los insensatos desprecian la sabiduría y la enseñanza.”***

***Proverbios 1:7***

### **A Nuestros Padres:**

Quienes con su amor, paciencia y consejos nos guiaron y siguen acompañando en el proceso de la vida.

***“Instruye al niño en su camino; y aun cuando sea viejo, no se apartará de él.”***

***Proverbios 22:6***

### **A Nuestro Tutor, Docente y Amigo:**

**Dr. Denis Granados Doña.**

**Médico Internista – Endocrinólogo.**

**Hospital Alemán Nicaragüense (HAN)**

Quien se dio a la ardua tarea de orientar y revisar esta obra, a través de la transmisión de los conocimientos.

***“Para ir más adelante que los demás, se necesita ver más que ellos”***

***José Martí.***

***“El principio de la educación es predicar con el ejemplo”***

***Turgot***



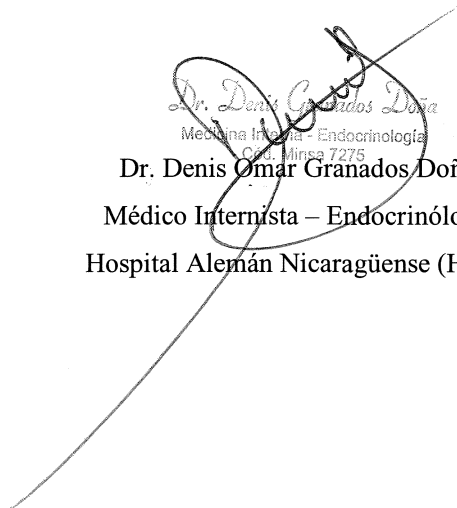
## Opinión del tutor

La experiencia de examinar el pie de un paciente diabético y hacerlo de la manera más integral posible e identificar alteraciones, me parece que es la mayor enseñanza que pueden haber obtenido los autores de este trabajo.

El incorporar instrumentos ya conocidos como el diapasón y el monofilamento, una técnica moderna y confiable para identificar neuropatía diabética y riesgo de amputación constituye una pauta que deberíamos seguir todos los médicos en este país que estamos comprometidos a salvar los pies de nuestros pacientes.

El identificar oportunamente a ese 68% de pacientes que ya tenían complicaciones neuropáticas y que ingresaron por patologías ajenas a lesiones infecciosas en el pie constituye un reto para los que trabajamos en asistencia primaria y secundaria de este país.

Pensar que se ha escrito mucho sobre pie diabético en los últimos años en Nicaragua y que los resultados de estudios como este no son contundentes me parece que es un error. De estudios descriptivos y pequeños como este podemos obtener muchas enseñanzas.

  
Dr. Denis Omar Granados Doña.  
Medicina Interna - Endocrinología  
Céd. Minsa 7276  
Médico Internista – Endocrinólogo.  
Hospital Alemán Nicaragüense (HAN)

<b>Índice</b>	<b>Páginas</b>
<u>Dedicatoria</u> .....	<b>I</b>
<u>Agradecimientos</u> .....	<b>II</b>
<u>Opinión del tutor</u> .....	<b>III</b>
<u>Índice</u> .....	<b>3</b>
<u>Objetivos</u> .....	<b>4</b>
<u>Introducción</u> .....	<b>5 - 6</b>
<u>Antecedentes</u> .....	<b>7 - 8</b>
<u>Justificación</u> .....	<b>9</b>
<u>Planteamiento del problema</u> .....	<b>10</b>
<u>Marco teórico</u> .....	<b>11 - 44</b>
<u>Material y métodos</u> .....	<b>45 - 50</b>
<u>Cuadros de resultados</u> .....	<b>51 - 72</b>
<u>Análisis y discusión de resultados</u> .....	<b>73 - 76</b>
<u>Conclusiones</u> .....	<b>77 - 78</b>
<u>Recomendaciones</u> .....	<b>79</b>
<u>Anexos</u> .....	<b>80 - 84</b>

### **Objetivo general:**

Identificar los factores de riesgo para lesiones en el pie de los pacientes diabéticos, ingresados en el servicio de medicina interna, en el Hospital Alemán Nicaragüense, en el período de agosto 2008 a febrero 2009.

### **Objetivos específicos:**

1. Determinar las características socio-demográficas de los pacientes diabéticos, atendidos en el servicio de medicina interna.
2. Describir el control metabólico de los pacientes diabéticos, ingresados en el servicio de medicina interna.
3. Identificar el estilo de vida (Dieta, actividad física y/o hábitos tóxicos) de los pacientes diabéticos, ingresados en el servicio de medicina interna.
4. Identificar las diferentes anormalidades como alteraciones óseas (Hallux, artropatía de Charcot), alteraciones de la piel y uñas, alteraciones neuropáticas (prueba de monofilamento y electromiografía alteradas) y vasculares (disminución del pulso en miembros inferiores y doppler alterado).

## Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 constituye un problema sanitario, que trasciende tanto en lo social como en lo económico. Se ha estimado una prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en personas mayores de treinta años próximas 13% y la incidencia entre el año 2000 y 2006, de 60 a 150/100,000 personas/año. Este aumento de la población diabética conlleva a un incremento del número de diabéticos afectados por sus complicaciones crónicas, constituyendo el pie diabético uno de ellos.<sup>1,2</sup>

En nuestro país los pacientes con diabetes mellitus están presentando mayores complicaciones, lo que obliga a la búsqueda de atención especializada en nuestros hospitales. Los registros del Ministerio de Salud (MINSa) a nivel hospitalario indican que en 1998 se atendieron un total de 2.609 casos, con 675 fallecidos. Los casos se incrementaron en 1999 a 3.418 (aumentando de 31%), 769 fallecieron, siendo 666 mayores de 50 años (86.6%). En el año 2000 el total de casos fue de 3.844 incrementándose a 12.46% con respecto al año anterior, con 697 fallecidos de los cuales 605 eran mayores de 50 años (86.8%). El departamento que mayor demanda de atención presentó fue Managua con 1.396 casos (34%). Referente al sexo, se presentó el sexo femenino 343 (14%) y el sexo masculino 215 (6%).<sup>3</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud en el año 2001, se estima que existían aproximadamente 140 millones de personas con la enfermedad en el mundo y se espera que dicha cifra aumente hasta 300 millones de personas en los próximos 25 años. En América Latina, se calcula existan alrededor de 20 millones de personas con diabetes mellitus y que esta cifra podría duplicarse en los próximos años, esto genera una gran demanda de atención médica y a la vez representa una carga para la economía de estos países por las complicaciones que los pacientes sufren por dicha enfermedad.<sup>4,5</sup>

El mal control metabólico, la macro y microangiopatía, la ulceración o trauma, conllevan al desarrollo del pie diabético. El 15% de los pacientes diabéticos desarrollarán úlcera en el pie, afectando su calidad de vida. La ulceración es causada por diferentes factores, principalmente la neuropatía.<sup>6,7</sup>

<sup>1</sup> Roldán, Andrés; et al. Ulceras net: Pie Diabético. [s.l.], (s.f). Internet.

<sup>2</sup> Boulton, Andrew; et al. Neuropathic Diabetic Foot Ulcers. The New England Journal of Medicine 2004; 351:48-55.

<sup>3</sup> Melchor. Alpizar Salazar. Guía para el manejo integral del paciente diabético. Edición 1ª. Editorial Manual Moderno. 2001 Pág. 144-164.

<sup>4</sup> Castro Ampie. Abordaje del pie diabético en el servicio de Medicina Interna del Hospital Antonio Lenin Fonseca (HALF). Enero-Diciembre.1993. (Monografía). Managua, UNAN.

<sup>5</sup> Monte Lagos. Manejo multidisciplinario del pie diabético en el Hospital Alemán Nicaragüense (HAN). Julio- Diciembre 2000. (Tesis). Managua, UNAN. 2000. (sp).

<sup>6</sup> Roldán, Andrés; et al. Ulceras net: Pie Diabético. [s.l.], (s.f). Internet.

<sup>7</sup> Boulton, Andrew; et al. Neuropathic Diabetic Foot Ulcers. The New England Journal of Medicine 2004; 351:48-55.



Las úlceras, neurovasculopatías periféricas, deformidades óseas, tiempo de evolución de la diabetes, edad, sexo, movilidad articular limitada, hábitos inadecuados en la higiene del pie, son factores desencadenantes para la amputación de miembros inferiores. La ulceración, infección, gangrena y falta de cicatrización de una úlcera (en algunos casos) preceden a las amputaciones de miembros inferiores en el pie diabético.<sup>8,9</sup>

Las lesiones en los pies es una de las principales causas de ingreso hospitalario, que frecuentemente finalizan en amputaciones. Perteneciendo las tasas anuales de úlceras en los miembros inferiores de 2 y 10% y de amputaciones no traumáticas entre el 0.2 y 2%.

Estas complicaciones producen unos costos elevados, prolongadas estancias hospitalarias y curas ambulatorias y en el caso de las amputaciones, rehabilitación y prótesis; lo que implica un aumento sustancial de costos indirectos: bajas laborales, descenso de la productividad y utilización de recursos sanitarios no relacionados directamente con el tratamiento de la enfermedad. En Estados Unidos se registran 60,000 amputaciones al año.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Roldán, Andrés; et al. Úlceras net: Pie Diabético. [s.l.], (s.f). Internet.

<sup>9</sup> Boulton, Andrew; et al. Neuropathic Diabetic Foot Ulcers. The New England Journal of Medicine 2004; 351:48-55.

<sup>10</sup> Boulton, Andrew; et al. Neuropathic Diabetic Foot Ulcers. The New England Journal of Medicine 2004; 351:48-55.

## Antecedentes

En Octubre de 1989 en Aosta (Italia), se reunieron representantes de distintas administraciones gubernamentales de salud, organizaciones de toda Europa y expertos en diabetes, donde suscribieron la Declaración de San Vicente; que contenía una serie de recomendaciones y objetivos que se debían alcanzar en un quinquenio, para conseguir una mejoría en la calidad asistencial en los diabéticos, una expectativa de vida similar a la del resto de la población y uno de los objetivos específicos era reducir en un 50% las amputaciones debida a gangrena por diabetes.<sup>11,12</sup>

La incidencia de amputación de miembro inferior entre Enero de 1989 y Diciembre de 2003, realizada en Madrid, registró que las personas con diabetes tenían un riesgo veinte veces mayor que la población no diabética de presentar una amputación. Los factores de riesgo asociados incluían la presencia de polineuropatía, enfermedad vascular periférica y las alteraciones biomecánicas del pie. El riesgo relativo de amputación de miembro inferior de los pacientes con diabetes osciló entre 18 y 30 durante el período 1989-1993 y entre 10 y 20 durante 2000-2003.<sup>13</sup>

En el mencionado estudio se demostró una reducción de más del 50% de las primeras amputaciones mayores en las personas con diabetes y lograron uno de los objetivos de la declaración; otros artículos revelaron resultados similares en Dinamarca y Alemania en donde hubo una disminución significativa entre el 28 y el 56% de las primeras amputaciones menores.<sup>14</sup>

Los estudios realizados en el Hospital Antonio Lenin Fonseca realizados entre 1986 y 2002, reportan un porcentaje de amputación de miembro inferior por pie diabético de 58.5%, 87.5%, 60.6% y 43.5% 75%, 76%, 77%; pero no existe hasta el momento un estudio que evalúe la prevalencia de factores de riesgo para lesiones y/o amputaciones en pacientes con diabetes mellitus.<sup>15, 16, 17</sup>

En otro estudio en 1993 en el Hospital Lenin Fonseca se encontró que la amputación mayor se realizaba en el 65% de los casos y la estancia hospitalaria fue de 9 a 12 semanas.<sup>18</sup>

<sup>11</sup> Roldán, Andrés; et al. Ulceras net: Pie Diabético. [s.l], (s.f). Internet.

<sup>12</sup> Martín, P; et al. Pie diabético. Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España. Servicio de Endocrinología y Nutrición. 53 (1): 60-68, enero 2006.

<sup>13</sup> Martín, P; et al. Pie diabético. Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España. Servicio de Endocrinología y Nutrición. 53 (1): 60-68, enero 2006.

<sup>14</sup> Martín, P; et al. Pie diabético. Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España. Servicio de Endocrinología y Nutrición. 53 (1): 60-68, enero 2006.

<sup>15</sup> Córdoba, Dr. Evolución y tratamiento del paciente ingresado con diagnóstico de pie diabético en el Hospital Antonio Lenin Fonseca en el período de Enero 1996- Diciembre 2001.

<sup>16</sup> Gavin, James R, Dr. y colls. Informe del Comité de expertos sobre el diagnóstico y clasificación de la diabetes Mellitus (Expert Committee on the Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus). Diabetes Care, volumen 2, suplemento 7, Julio, 1997, pág. 1183 – 1195.

<sup>17</sup> Tratado de pie diabético. Roura, J. Marinell, Cols. Actuación podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético. España. [s.e], (s.f). Pág. 170 – 182.

<sup>18</sup> A. Viladot Pericé. Patología del ante pie, 2ª. Edición, Editorial Toray S. A. Barcelona. Pág. 287-292.

Lagos M. Ángela, realizó un estudio sobre “Manejo Multidisciplinario del Pie Diabético en el Servicio de Hospitalización del Hospital Alemán Nicaragüense”, durante Julio a Diciembre del año 2000, período en el cual se ingresaron un total de 20 pacientes.<sup>19</sup> Las mujeres correspondieron 60% y los hombres al 40%. El 80% provenían de áreas urbanas y 20% de área rural. El 55% eran amas de casa, 20% comerciantes, 20% jornaleros y un 5% contadores.<sup>20</sup>

En el año 2005 en el Hospital Amistad Japón-Nicaragua, de Granada, se reportó que el 48% de los pacientes ingresados con diagnóstico de pie diabético fueron externados posterior a una amputación y el 18% fue externado después de un dermoinjerto.<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> Ulcera diabéticas, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/pieDiabetico03.htm>.

<sup>20</sup> Ulcera diabéticas, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/pieDiabetico03.htm>.

<sup>21</sup> Pie Neuropático y Pie Isquémico, ademadrid, Disponible en: [http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=47&Itemid=2](http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=2)

### **Justificación**

Debido a que en el servicio de Medicina Interna del Hospital Alemán Nicaragüense los egresos por pie diabético ocupa uno de los 10 primeros lugares como causa de morbilidad y mortalidad asociado a hiperglucemia y no se conocen estudios previos de factores de riesgo para lesiones en el pie diabético nos proponemos a realizar el presente trabajo para identificar las características clínicas y epidemiológicas de los factores de riesgo para lesiones en el pie de los pacientes diabéticos que ingresan por patologías no relacionadas a pie diabético.

La mitad de las amputaciones de miembros inferiores realizadas son consecuencia de la diabetes y alrededor del 85% de los diabéticos que sufren amputaciones previamente han padecido una úlcera. Dichas amputaciones conllevan a costos elevados en el sistema de salud, rehabilitación, uso de prótesis y minusvalía en los pacientes.

Conocemos el resultado de la descompensación metabólica con lo que respecta el pie diabético pero desconocemos la prevalencia de factores de riesgos para lesiones y/o amputaciones en los pacientes con diabetes mellitus.



### **Planteamiento del Problema**

**¿Cuáles son los factores de riesgo para lesiones en el pie de los pacientes diabéticos, ingresados en el servicio de medicina interna, en el Hospital Alemán Nicaragüense, en el período de agosto 2008 a febrero 2009?**

## Marco Teórico

El pie diabético es una complicación de la diabetes mellitus ocasionada por el mantenimiento de cifras elevadas de glicemia, que actuando sobre los nervios provoca su degeneración, impidiendo o retardando por lo tanto la transmisión de órdenes (estímulos dolorosos) desde el cerebro a los órganos periféricos. La hiperglicemia también actúa sobre los capilares arteriales provocando un engrosamiento de sus paredes, dando lugar a un déficit de riego sanguíneo del pie y de los dedos del mismo.<sup>22</sup>

Se define pie diabético como una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática e inducida por la hiperglicemia sostenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, produce lesión y/o ulceración del pie.<sup>23</sup>

El "**pie diabético**" se puede definir como un grupo de síndromes que afectan al pie de los pacientes con diabetes en el que la neuropatía, la isquemia y la infección pueden ocasionar una destrucción del tejido del pie que comporta una determinada morbilidad y una posible amputación (OLMOS, 1995).<sup>24</sup>

## Fisiopatología

Los cambios en los grandes vasos y la microcirculación del pie diabético son importantes en el desarrollo de la ulceración del pie y subsecuentemente fallo para la cicatrización de las úlceras existentes. El estudio realizado por Greenman y cols<sup>25</sup> demostró que la saturación de hemoglobina está disminuida en la piel de los pacientes con diabetes y este daño está acentuado en la presencia de neuropatía en el pie diabético. Adicionalmente, las reservas de energía de los músculos de los pies son reducidas con la presencia de diabetes, sugiriendo que la microcirculación pudiera ser una mayor razón para esta diferencia

**El Consenso de la Sociedad Europea (SEACV) sobre Pie Diabético establece diferentes teorías:**

**1) Teoría Metabólica:** La hiperglicemia sostenida potencia la vía metabólica que posibilita el incremento de sorbitol intraneural. La glucosilación proteica no enzimática provoca una depleción de los niveles de mioinositol, con disminución de la adenosintrifosfatasa (ATP-asa), y ambos, la degeneración neural y el retardo en la velocidad de conducción.<sup>26, 27</sup>

<sup>22</sup> Conferencia sobre Neuropatía Diabética Periférica. Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Managua, Nicaragua. Servicio de Endocrinología. Marzo 2004.

<sup>23</sup> International Working Group on the Diabetic Foot. Consensus on the Diabetic Foot. The Netherlands. 1999.

<sup>24</sup> Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascular (A.E.E.V.), minsa.gob.ni. Disponible en: [http://www.minsa.gob.ni/enfermeria/doc\\_inter/Consensoulceras2004.pdf](http://www.minsa.gob.ni/enfermeria/doc_inter/Consensoulceras2004.pdf)

<sup>25</sup> Greenman, Robert L.; Panasyuk, Svetlana; et al. Early changes in the skin microcirculation and muscle metabolism of the diabetic foot. The Lancet 2005; 366:1711-1717.

<sup>26</sup> Greene, D. A. ; Lattimer, S. A. ; et al. Sorbitol, phosphoinositides, and sodium-potassium ATPase in the pathogenesis of diabetic complications. New England Journal of Medicine 1987; 316:599.

**Las principales anormalidades metabólicas evidenciadas son:**

**a).- Acumulación de sorbitol:** Se ha implicado la Neuropatía Diabética con la vía metabólica del sorbitol y la formación de polioles, al igual que se ha localizado en la catarata diabética. La enzima aldosa-reductasa convierte de forma irreversible la glucosa en sorbitol. Una segunda enzima, el sorbitol-deshidrogenasa, interviene en la formación de la fructosa a partir del sorbitol.<sup>28</sup>

**b).- Déficit de mioinositol:** El mioinositol es un polialcohol cíclico estructuralmente parecido a la glucosa. En la DM sus valores plasmáticos y su concentración en el citoplasma de las células nerviosas se hallan disminuidos, y se normalizan con posterioridad a la administración de insulina.<sup>29</sup> El elevado nivel plasmático de glucosa existente en la DM comporta que ésta atraviese fácilmente la membrana de las células nerviosas, y que éstas la utilizan como sustrato energético, inhibiendo de forma competitiva el transporte de mioinositol y reduciendo sus niveles tisulares. Paralelamente, la acumulación de sorbitol impide también el paso de mioinositol al interior celular. El mioinositol es el eslabón de unión de un ciclo que controla los niveles intraneurales de la actividad ATP-asa del Na y de K y, por tanto, la velocidad de conducción nerviosa.<sup>30</sup>

**c).- Disminución de la actividad ATP-asa de la membrana:** El descenso de la actividad ATP-asa está relacionado con las alteraciones funcionales y con los cambios estructurales que de forma precoz se producen en las estructuras nerviosas en la DM. El mioinositol parece ser el nexo de unión del ciclo que controla los niveles intraneurales de la actividad ATPasa Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>. Esto sustenta el criterio de la existencia de una interrelación entre la vía del sorbitol probablemente de baja trascendencia metabólica en condiciones de normoglucemia pero que se activa en las de hiperglucemia, el déficit de mioinositol y la disminución en la actividad ATP-asa de membrana, conduciendo todas estas circunstancias al deterioro de la función nerviosa.<sup>31</sup>

**2) Teoría Vascular:** La hiperglicemia sostenida provoca alteración reológica, que conlleva a un aumento de la resistencia vascular endoneural, disminución del flujo sanguíneo e hipoxemia neural.<sup>32, 33</sup>

---

<sup>27</sup> Masson, E. A. ; Boulton, A. J. M. Aldose reductasa inhibitors in the treatment of diabetic neuropathy: a review of the rationale and clinical evidence. *Drugs* 1990; 39:190-202.

<sup>28</sup> Pie Neuropático y Pie Isquémico, ademadrid, Disponible en:

[http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=47&Itemid=2](http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=2)

<sup>29</sup> Pie Neuropático y Pie Isquémico, ademadrid, Disponible en:

[http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=47&Itemid=2](http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=2)

<sup>30</sup> Pie Neuropático y Pie Isquémico, ademadrid, Disponible en:

[http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=47&Itemid=2](http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=2)

<sup>31</sup> Pie Neuropático y Pie Isquémico, ademadrid, Disponible en:

[http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=47&Itemid=2](http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=2)

<sup>32</sup> Greene, D. A. ; Lattimer, S. A. ; et al. Sorbitol, phosphoinositides, and sodium-potassium ATPase in the pathogenesis of diabetic complications. *New England Journal of Medicine* 1987; 316:599.

<sup>33</sup> Edmons, M. E. The diabetic foot: pathophysiology and treatment. *Clin. Endocrinol. Metab.*, 1986; 15:899-916.

## Elementos fisiopatológicos de la Neuropatía sobre la instauración del pie diabético:<sup>34</sup>

### Polineuropatía Sensitivo-Motora:

- **Componente sensitivo:** Pérdida sensorial, técnica, vibratoria y táctil, que comporta vulnerabilidad frente a traumatismos continuados, aparición de callosidades y deformidades óseas.<sup>35, 36, 37</sup>
- **Componente Motor:** Atrofia de los músculos intrínsecos del pie, con subsiguientes deformidades por subluxación plantar de la articulación metatarsal-falángica y dorsal de la interfalángica (dedos en martillo y en garra).<sup>38, 39, 40</sup>

**Neuropatía Autonómica:** Es la responsable de los siguientes factores fisiopatológicos:<sup>41, 42</sup>

- Anhidrosis, con la subsiguiente sequedad de piel y aparición de fisuras.
- Apertura de circuitos arteriovenosos, con derivación del flujo de los capilares nutricios.
- Pérdida de la vasoconstricción postural, que propicia el edema.
- Calcificación de la capa media de las arterias.

### Microangiopatía

Consiste en el engrosamiento del endotelio que conforma la capa basal del capilar.<sup>43, 44, 45, 46</sup>

El engrosamiento de la membrana basal provoca el paso de albúmina al intersticio celular y provoca alteración en el intercambio de moléculas nutrientes, aspecto que puede interferir en el proceso de cicatrización, y tiene una causa plurifactorial. Por otro lado, la hiperglucemia, por medio de glucosilación no enzimática del colágeno y de proteoglicanos y por otro, la susceptibilidad genética y las alteraciones endoteliales producidas por los cambios de flujo y presión a nivel de la microcirculación debido a la neuropatía autonómica.<sup>47</sup> Las alteraciones hemodinámicas consisten en la hiperemia microvascular reducida, es decir, en la vasodilatación reactiva reducida, que conduce a una disminución de la respuesta inflamatoria ante un

---

<sup>34</sup> International Working Group on the Diabetic Foot. Consensus on the Diabetic Foot. The Netherlands. 1999.

<sup>35</sup> Asbury, A. K. Understanding diabetic neuropathy. New England Journal of Medicine 1988; 319:577-578.

<sup>36</sup> Britland, S. T.; Young, R. J.; Sharma, A. K. et al. Relationship of endoneurial capillary abnormalities to type and severity of diabetic polyneuropathy. Diabetes 1990; 39:909-913.

<sup>37</sup> Dyki, P. J.; Karnfs, J. L.; O'Brien, P. et al. The spatial distribution of fiber loss in diabetic polyneuropathy suggests ischaemia. Anti. Neurology 1986; 19:440-449.

<sup>38</sup> Tesfaye, S.; Harriss, N.; et al. Impaired blood flow and Arterio-Venous shunting in human diabetic sural nerve. Diabetic. Med. 1990; 7 (suppl2):29 A (abstract).

<sup>39</sup> Hatary, Y. Diabetic peripheral neuropathy. Annals of Internal Medicine 1987; 107:546-59.

<sup>40</sup> Asbury, A. K. Understanding diabetic neuropathy. New England Journal of Medicine 1988; 319:577-78.

<sup>41</sup> Korhals, J. K.; Gieron, M. A.; et al. Intima of epineurial arterioles is increased in diabetic polyneuropathy. Neurology 1988; 38:1582-1586.

<sup>42</sup> Tesfaye, S.; Harriss, N.; et al. Impaired blood flow and Arterio-Venous shunting in human diabetic sural nerve. Diabetic. Med. 1990; 7 (suppl2):29 A (abstract).

<sup>43</sup> Edmons, M. E. The neuropathic foot in diabetes. Part 1: Blood flow. Diabet. Med., 1986; 3:111-15.

<sup>44</sup> Flynn, M. D.; Tooke, J. E. Diabetic neuropathy and the microcirculation. Diabetes Medicine 1995; 12:298-301.

<sup>45</sup> Purewal, T. S.; Goss, D. E.; et al. Lower limb pressure in diabetic neuropathy. Diabetes Care 1995; 18:377-381.

<sup>46</sup> Forst, T.; Pfützner, A.; et al. Association between diabetic autonomic C fibre neuropathy and medial wall calcification and the significance in the outcome of trophic foot lesions. Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes 1995; 103:94-98.

<sup>47</sup> Conferencia sobre Tratamiento Actual del Pie Diabético, unidad de diabetes, servicio de endocrinología, Hospital REBAGLIATI – ESSALUD, 2007

traumatismo o una infección y en la disminución de la vasoconstricción inducida posturalmente, que comporta la distribución deficiente del flujo sanguíneo.<sup>48</sup>

La microangiopatía diabética afecta a los capilares, arteriolas y vénulas de todo el organismo. Esencialmente la lesión consiste en hipertrofia y proliferación de su capa endotelial sin estrechamiento de la luz vascular. La membrana basal está engrosada y contiene sustancia PAS positiva.<sup>49</sup>

#### Se establecen dos teorías:

1. **Teoría metabólica:** La hiperglicemia sostenida provoca la glucosilación no enzimática del colágeno y los proteoglicanos, que va seguida del engrosamiento de la membrana basal.<sup>50, 51</sup>
2. **Teoría genética:** Los elementos fisiopatológicos de la microangiopatía en la instauración del pie diabético:<sup>52, 53</sup>
  - **Microangiopatía Funcional:** Que estaría predeterminada por el grado de alteración neuropática, y que provoca la derivación del flujo, con hipoxemia tisular.<sup>54, 55</sup>
  - **Microangiopatía Orgánica:** Causada por el engrosamiento endotelial, hecho que ocasiona una dificultad en el intercambio metabólico celular a nivel parietal.<sup>56</sup>

### Macroangiopatía

La diabetes mellitus se comporta como un factor de riesgo de la alteración del endotelio arteriolar y arterias, que interviene en la formación de la placa de ateroma, la progresión de la misma y sus complicaciones (estenosis, obliteración vascular), con la consiguiente reducción del flujo, de la presión de perfusión e isquemia.<sup>57, 58, 59</sup> La isquemia es consecuencia de una Macroangiopatía que afecta a las arterias de mediano y gran calibre.<sup>60</sup>

#### Se asocian factores secundarios:

1. **Hematológicos:** Hiperfibrinogenemia, aumento de la agregación plaquetaria, aumento de la producción de tromboxano y nivel elevado de betatromboglobulina. La interacción de

<sup>48</sup> Conferencia sobre Tratamiento Actual del Pie Diabético, unidad de diabetes, servicio de endocrinología, Hospital REBAGLIATI – ESSALUD, 2007

<sup>49</sup> Conferencia sobre Tratamiento Actual del Pie Diabético, unidad de diabetes, servicio de endocrinología, Hospital REBAGLIATI – ESSALUD, 2007

<sup>50</sup> Veves, A.; Sarnow, M. R. Diagnosis, classification and treatment of diabetic peripheral neuropathy. *Clinical Podiatric Surgery* 1995; 12:19-30.

<sup>51</sup> Jennings, P. E.; Barnett, A. H. New approaches to the pathogenesis and treatment of diabetic microangiopathy. *Diabetic Med.* 1988; 5:111-117.

<sup>52</sup> Logerfo, F. W.; Coffman, J. D. Vascular and microvascular disease of the foot in diabetes. *New England Journal of Medicine* 1984; 311:1615-1619.

<sup>53</sup> De Fronzo, R. A.; Reasner, C. The Diabetes control and complications Trial Study: implications for the diabetic foot. *Jaundice Foot Ankle Surgery* 1994; 33:551-556.

<sup>54</sup> Flynn, M. D.; Tooke, J. E. Microcirculation and the diabetic foot. *Vascular Medicine Review* 1990; 1:121-138.

<sup>55</sup> Delbridge, L.; Ciekotko, G.; et al. The aetiology of diabetic neuropathic ulceration of the foot. *British Journal of Surgery* 1985; 72:1-6.

<sup>56</sup> Sandeman, D. D.; Shore, A. C.; Tooke, J. E. Relation of skin capillary pressure in patients with insulin-dependent diabetes mellitus to complications and metabolic control. *New England Journal of Medicine* 1992; 327:760-764.

<sup>57</sup> Took, J. E. Microvascular haemodynamics in diabetes mellitus. *Clinical Science* 1986; 70:119-125.

<sup>58</sup> Kastrup, J.; Norgaard, T.; et al. Impaired autoregulation of blood flow in subcutaneous tissue of long term type 1 (Insulin-dependent) diabetic patients with microangiopathy: an index of arteriolar dysfunction. *Diabetologia* 1985; 28:711-717.

<sup>59</sup> Rayman, G.; Hassan, A.; Tooke, J. E. Blood flow in the skin of the related to posture in diabetic mellitus. *British Medical Journal* 1986; 292:87-90.

<sup>60</sup> Conferencia sobre Tratamiento Actual del Pie Diabético, unidad de diabetes, servicio de endocrinología, Hospital REBAGLIATI – ESSALUD, 2007

estos factores produce disminución de la actividad fibrinolítica, reducción de la deformidad eritrocitaria y leucocitaria y aumento de la viscosidad hemática.<sup>61</sup>

2. **Inmunológicos:** Alteración de la diapédesis, la quimiotaxis, la fagocitosis, la función granulocítica y la adherencia leucocitaria.<sup>62</sup>
3. **Articulares:** La afectación del tejido conectivo periarticular, que es consecuencia directa de la glucosilación no enzimática, conlleva a limitación de la movilidad articular, con afectación de las articulaciones subtalar y primera metatarsofalángica, con el consiguiente incremento de la presión hidrostática a nivel del pie.<sup>63, 64</sup> Existe también un aumento en la actividad osteoclástica, que ocasiona un incremento de la reabsorción ósea y la atrofia.<sup>65, 66</sup>
4. **Dermatológicos:** La glucosilación de las proteínas del colágeno y de la queratina provoca una alteración a nivel del tejido conectivo, con rigidez fibrilar y de la queratina plantar y mayor susceptibilidad lesional a todo tipo de noxas.<sup>67, 68, 69</sup>

**Las causas precipitantes de ulceración e infección son:**<sup>70, 71</sup>

- La fricción en un pie enfermo o nuevos zapatos.
- Callos no tratados.
- Callos propiamente tratados.
- Daños en el pie (trauma inadvertido con zapatos o cuando se camina con los pies descalzos).
- Quemaduras (excesivamente baño con agua caliente, bolsa de agua caliente, radiaciones calientes, caminar en la arena caliente).
- Callo formado por uso de yeso.
- Infecciones en la uña (paroniquia).
- Artefactos (lesiones en el pie autoinflingidas son raras, ocasionalmente el fallo para la curación es debido a esta causa).
- Ulceras en el talón por fricción en pacientes encamados.
- Deformidades en el pie (callo, dedos arañados, juanetes, pies cavos, Hallux rígido, dedo de martillo, pie de Charcot, deformidades producto de trauma o cirugía previa, deformidades en las uñas, edema).
- **Vascular:**

<sup>61</sup> Mac Rury, S. M.; Lowe, G. D. O. Blood rheology in diabetes mellitus. *Diabetic Med.*, 1990; 8:285-291.

<sup>62</sup> McIntyre, K. E. Control of infection in the diabetic foot: the role of microbiology, immunopathy antibiotics and guillotine amputation. *J. Vasc. Surg.*, 1987; 5:787-791.

<sup>63</sup> Birke, J. A.; Franks, B. D.; Foto, J. G. First ray limitation, pressure and ulceration of the first metatarsal head in diabetes mellitus. *Foot Ankle Int.*, 1995; 16:277-284.

<sup>64</sup> Fernando, D. J. S.; Masson, E. A.; et al. Relationship of limited joint mobility to abnormal foot pressures and diabetic foot ulcerations. *Diabetes Care* 1991; 14:8-11.

<sup>65</sup> Cundy, T. F.; Edmonds, M. E.; Wai'kfns, P. J. Osteopenia and metatarsal fractures in diabetic neuropathy. *Diabetic Med.*, 1985; 2:461.

<sup>66</sup> Aegerter, E.; Kirkpatrick, J. A. Metabolic diseases of bone. En: Aegerter E, Kirkpatrick JA editors. *Orthopedic Diseases*. Philadelphia PA: WB Saunders, 1983:33.

<sup>67</sup> Jahss, M. H.; Michelson, J. D.; et al. Investigations into the fat pads of the sole of the anatomy and histology. *Foot Ankle* 1992; 13: 233-242.

<sup>68</sup> Watkins, Peter J. ABC of diabetes: The diabetic foot. *British Medical Journal* 2003; 326: 977-980.

<sup>69</sup> Sumpior, Bauer E. Foot Ulcers. *The New England Journal of Medicine* 2000; 343 (11):787-793.

<sup>70</sup> Hartemann- Heurtier, Agnès; Ha Van, Georges; et al. The Charcot foot. *The Lancet* 2002; 360:1776-1779.

<sup>71</sup> Levin and O'neal's. The diabetic foot. Sixth Edition, 2001. Mosby.

- **Insuficiencia arterial (aterosclerosis, vasculitis):** Presión de oxígeno transcutánea  $\leq$  30 mmHg, presión del tobillo  $\leq$  40 mmHg, presión del dedo  $\leq$  30 mmHg.
- **Hipertensión venosa.**
- **Neurológico:** <sup>72, 73</sup>
  - Neuropatía sensorial (insensible al monofilamento Semmes-Weinstein 5.07).
  - Neuropatía motora.
  - Neuropatía autonómica.

El riesgo de ulceración es proporcionalmente al número de factores de riesgo. El riesgo se incrementa en un 1.7% en personas con neuropatía periférica, 12% en aquellos con neuropatía periférica y deformidades del pie y 36% en individuos con neuropatía periférica, deformidad y amputación previa, comparados con las personas sin factores de riesgo. <sup>74</sup>

**El Consenso de la Asociación Americana de Diabetes (American Diabetes Association)** encontró que entre las personas con diabetes, el riesgo de ulceración del pie se incrementó en los hombres, en pacientes con más de diez años de evolución de su diabetes, pobre control de glucemia o con complicaciones cardiovasculares, retinianas o complicaciones renales. <sup>75</sup>

La aterosclerosis ocurre a una edad más temprana en diabéticos que en no diabéticos y su contraste es la participación de los vasos tibioperoneos con la limitación del pedal de los vasos. La relativa ausencia de aterosclerosis en los pies frecuentemente facilita el paso al pedal de las arterias. <sup>76</sup> La neuropatía a nivel del pie provoca disminución o abolición de los signos de alarma, deformaciones, piel seca y quebradiza. Lo que puede ocasionar erosiones, grietas y heridas; que sirven de puerta a microorganismos dando lugar a infecciones. <sup>77</sup> La neuropatía y la isquemia son los principales desórdenes subyacentes de los problemas del pie diabético. <sup>78</sup>

#### **Neuropatía con una circulación intacta:** <sup>79</sup>

2. Isquemia con (usualmente) o sin neuropatía (pie neuroisquémico).
3. Isquemia crítica que necesita atención urgente.

<sup>72</sup> Hartemann- Heurtier, Agnès; Ha Van, Georges; et al. The Charcot foot. The Lancet 2002; 360:1776-1779.

<sup>73</sup> Levin and O'neal's. The diabetic foot. Sixth Edition, 2001. Mosby.

<sup>74</sup> Levin and O'neal's. The diabetic foot. Sixth Edition, 2001. Mosby.

<sup>75</sup> Levin and O'neal's. The diabetic foot. Sixth Edition, 2001. Mosby.

<sup>76</sup> Hernández, A; et al. Manual básico para la exploración y cuidado de los pies de las personas diabéticas. Hospital Universitario Dr. Peset Aleixandre, Valencia, España.

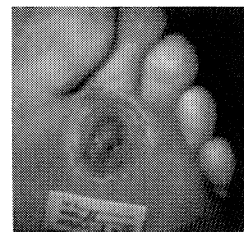
<sup>77</sup> Qvist, R.; Larkins, R. G. Diminished production of thromboxane B2 and prostaglandin E by stimulated polymorphonuclear leukocytes from diabetic subjects. Diabetes 1983; 32:622-26.

<sup>78</sup> Tratado de pie diabético. Roura, J. Marinell, Cols. Actuación podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético. España. [s.e], (s.f). Pág. 170 – 182.

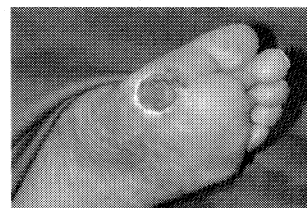
<sup>79</sup> Comorbilidades asociada a pie diabético y manejo actual, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos75/comorbilidad-asociada-pie-diabetico/comorbilidad-asociada-pie-diabetico2.shtml>.

### **Pie Neuropático (Úlcera Neuropática)**

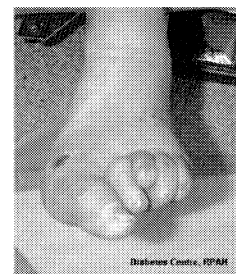
Los mecanismos normalmente del pie y tobillo resultan de la combinación de los efectos de músculo, tendón, ligamento y función del hueso. La fricción y las fuerzas compresivas son producidas por presiones del peso del cuerpo y la ayuda de las fuerzas reactivas del piso.<sup>80</sup>



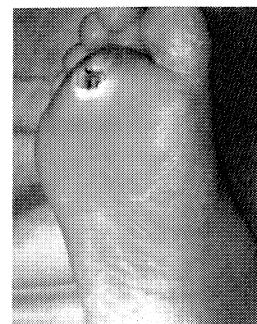
Definida como la existencia de ulceración en un punto de presión o deformación del pie, presenta tres localizaciones prevalentes: primer y quinto metatarsiano en sus zonas acras, y calcáneo en su extremo posterior. Son ulceraciones de forma redondeada, callosidad periulcerosa e indoloras.<sup>81</sup> La perfusión arterial es correcta, con existencia de pulsos tibiales.<sup>82</sup>



La fricción y la presión se combinan como una fuerza esquilante durante la marcha dinámica, así como los huesos del pie que se deslizan uno detrás del otro en dirección paralela a su plano de contacto durante la pronación y la supinación.<sup>83</sup>



El desgaste de los músculos intrínsecos del pie resulta en un desbalance de las fuerzas que actúan en las estructuras óseas. Esto permite, a deformidades del dedo, cabezas prominentes de metatarsianos, deformidad equina, posición vara del pie trasero y malignidad proximal.<sup>84</sup> Las úlceras se desarrollan en la punta de los dedos y la superficie plantar de la cabeza de los metatarsianos y son frecuentemente precedidos por la formación de callo. Si el callo no es extraído se produce hemorragia y necrosis del tejido por debajo de la placa del callo, permitiendo a la ulceración.<sup>85</sup>



<sup>80</sup> Levin and O'neal's. The diabetic foot. Sixth Edition, 2001. Mosby.

<sup>81</sup> Manejo Podológico del Pie Diabético Atención Primaria, podologo.cl, Disponible en: <http://www.podologo.cl/documentos/ElManejoPodologicodelPieDiabeticoAtencion.pdf>

<sup>82</sup> Conferencia sobre Examen clínico del pie diabético - EU. Lic. René Castillo F - Corporación Sto. Tomas.

<sup>83</sup> Osrermann, H.; Van de Loo, J. Factors of the hemostatic system in diabetic patients. Haeniosstasis 1986; 16:386-416.

<sup>84</sup> Osrermann, H.; Van de Loo, J. Factors of the hemostatic system in diabetic patients. Haeniosstasis 1986; 16:386-416.

<sup>85</sup> Birke, J. A.; Franks, B. D.; Foto, J. G. First ray limitation, pressure and ulceration of the first metatarsal head in diabetes mellitus. Foot Akle Int., 1995; 16:277-284.



Las úlceras secundariamente pueden infectarse por estafilococos, estreptococos, gram negativos, anaerobios; y la infección puede rápidamente permitir el desarrollo de celulitis, formación de abscesos y osteomielitis.<sup>86</sup>

La neuropatía es una complicación crónica en la evolución de la diabetes. Los síntomas predominantes son el dolor, la pérdida de sensibilidad y las **"parestias"** (hormigueos, acorchamiento,...). El dolor es más frecuente en brazos, manos, piernas y pies; puede aparecer en reposo y calma (a veces) moviendo la extremidad afectada.<sup>87</sup> El pie neuropático se caracteriza por ser un pie caliente, seco, con vello, uñas normales, insensible y con pulsos al palparlo. Suele haber desaparecido algún reflejo y puede haber atrofia muscular. Tiene tres formas de presentación más frecuentes: la úlcera neuropática (**"mal perforante plantar"**), la **artropatía de Charcot** y el **edema neuropático**.<sup>88</sup>

Un factor importante en el desarrollo de úlceras en estos pies es la hiperpresión en zonas de apoyo, más específicamente en la planta del pie, que, junto con la insensibilidad predominante en este cuadro, puede producir ante mínimos traumatismos, heridas que se ulceran y se infectan posteriormente.<sup>89</sup> Un tipo especial de neuropatía que afecta a los pies es la **"artropatía de Charcot"**. Generalmente ante una mínima lesión (golpe, roce, presión) el pie se inflama, está rojo, caliente y doloroso, conduciendo posteriormente a úlceras, alteraciones en el apoyo y deformidades severas, con afectación de hueso.<sup>90</sup>

### **Pie Isquémico (Neuroisquémico)**

La neuropatía es un frecuente factor de riesgo para la ulceración del pie y puede involucrar tanto las fibras somáticas y autónomas. Las fibras sensoriales mielinizadas tipo A son las encargadas de la propiocepción, la sensibilidad táctil fina, presión, vibración y la inervación motora de los músculos. Las secuelas clínicas de neuropatía de estas fibras son marcha atáxica y debilidad intrínseca de los músculos del pie. Las fibras sensoriales tipo C están asociados con las terminaciones libres de los nervios que ayudan a detectar los estímulos nocivos, dolorosos y térmicos.<sup>91</sup>



<sup>86</sup> Orchard, T. J.; Strandness, D. E. Assessment of peripheral vascular disease in diabetes: report and recommendation of an international workshop. Diabetes Care 1993; 83.

<sup>87</sup> Pie Neuropático, Disponible en: <http://www.ademadrid.com/portal2/content/view/235/2/>.

<sup>88</sup> Pie Neuropático, Disponible en: <http://www.ademadrid.com/portal2/content/view/235/2/>.

<sup>89</sup> Pie Neuropático, Disponible en: <http://www.ademadrid.com/portal2/content/view/235/2/>.

<sup>90</sup> Pie Neuropático, Disponible en: <http://www.ademadrid.com/portal2/content/view/235/2/>.

<sup>91</sup> Flynn, M. D. ; Edmonds, M. E. ; et al. Direct measurement of capillary blood flow in the diabetic neuropathic foot. Diabetologia 1988; 31: 652-666.

Necrosis inicialmente seca y habitualmente de localización latero-digital, que suele progresar de forma rápida a húmeda y supurativa si existe infección sobreañadida.<sup>92</sup> Generalmente los pulsos tibiales están abolidos y existe una neuropatía previa asociada.<sup>93</sup>

Clínicamente se manifiesta como pérdida de la sensación protectora. Las altas cargas no son detectadas debido a la pérdida del dolor, lo cual resulta en incrementadas y prolongadas fuerzas privadas y trauma repetido del pie. La pérdida de la sensación protectora secundaria a neuropatía periférica es la más frecuente causa de ulceración.<sup>94</sup>

La neuropatía motora está asociada con desmielinización y daño motor terminal, lo cual contribuye a defectos de la conducción. Los nervios motores distales son los más frecuentemente afectados, resultando en atrofia de los pequeños músculos intrínsecos del pie. El desgaste de los músculos lumbricales e interóseos del pie produce colapso del arco y pérdida de la estabilidad de las articulaciones metatarso-falángicas durante la postura media de la marcha. Los músculos extrínsecos pueden conllevar a depresión de la cabeza de los metatarsianos, contracturas digitales, dedos destruidos; deformidades equinas del tobillo o pie varo trasero. Estos cambios producen puntos de presión anormales, incremento de heridas y una mayor fricción del pie.<sup>95</sup>

Y los callos que en principio son la expresión de un mecanismo de defensa de la piel ante la agresión, pero una vez desarrollados se comportan como cuerpos extraños que llegan a perforar la piel provocando una úlcera que se llama mal perforante plantar.<sup>96</sup>

El involucramiento de los nervios autónomos produce disminución de la sudoración del pie y resequedad, piel quebradiza, lo cual es un riesgo para grietas y desarrollo de fisuras dentro de los callos. Cualquier ruptura de la barrera de la piel es una potencial puerta de entrada para las bacterias, permitiendo la infección.<sup>97</sup>

Las lesiones del pie isquémico son caracterizadas por ausencia de sangramiento, dolor y trauma precipitante o deformidad subyacente. Estas úlceras frecuentemente se desarrollan en la superficie plantar del pie y por encima de las cabezas de los metatarsianos del primer y quinto dedo. Las úlceras isquémicas son menos frecuentes en el dorso porque la presión es menos sostenida y la perfusión es mejor.<sup>98</sup>

<sup>92</sup> Manejo Podológico del Pie Diabético Atención Primaria, podologo.cl, Disponible en: <http://www.podologo.cl/documentos/ElManejoPodologicodelPieDiabeticoAtencion.pdf>

<sup>93</sup> Manejo Podológico del Pie Diabético Atención Primaria, podologo.cl, Disponible en: <http://www.podologo.cl/documentos/ElManejoPodologicodelPieDiabeticoAtencion.pdf>

<sup>94</sup> Ernst, E.; Matrai, A. Altered red and white blood cell rheology in type II diabetes. Diabetes 1986; 35: 1412-1415.

<sup>95</sup> Tratado de pie diabético. Roura, J. Marinell, Cols. Actuación podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético. España. [s.e], (s.f). Pág. 170 – 182.

<sup>96</sup> Dziatkowlak, H.; Kowalska, M.; Denys, A. *Phagocytic and bactericidal activity of granulocytes in diabetic children*. Diabetes 1982; 31:1041-1043.

<sup>97</sup> Cundy, T. F.; Edmonds, M. E.; Wai'kfns, P. J. Osteopenia and metatarsal fractures in diabetic neuropathy. Diabetic Med., 1985; 2:461.

<sup>98</sup> Watkins, Peter J. ABC of diabetes: The diabetic foot. British Medical Journal 2003; 326: 977-980.

En la mayoría de los pacientes la presencia de pulso palpable en el pie afectado es una buena indicación de un adecuado suministro vascular. Sin embargo, en pacientes con diabetes o insuficiencia renal crónica, las arterias pueden estar calcificadas; conduciendo a que al momento de examinar al paciente el resultado sea menos creíble.<sup>99</sup>

Suele empezar clínicamente de forma previa con claudicación intermitente (dolor en las pantorrillas que obliga a la persona a pararse cuando camina determinadas distancias, cada vez menores), hasta poderse hacer dolor de reposo, que mejora al bajar el pie de la cama dejándolo "**colgado**". A diferencia del pie neuropático, el pie isquémico está frío, tiene alteradas las uñas, hay escasez o ausencia de vello, no se palpan pulsos, y hay palidez (puede estar algo azulado-sonrosado por dilatación de capilares, pero frío típicamente). Generalmente las úlceras ocurren en zonas de roce o aumento de compresión del pie, más frecuentes en los laterales, siendo una causa común el calzado inadecuado.<sup>100</sup>

La neuropatía está presente en el 42% de los diabéticos después de veinte años de evolución de la diabetes y es usualmente una polineuropatía simétrica sensorimotora. Los pacientes diabéticos son propensos al desarrollo de una neuro-osteoartropatía, el pie de Charcot. Este padecimiento involucra los nervios autónomos.<sup>101</sup>

### **Diagnóstico diferencial entre Pie (Úlcera) Neuropático y (Úlcera) Pie Isquémico.**<sup>102, 103, 104, 105</sup> (Clasificación de Edmonds)

	Úlcera Neuropático	Úlcera Isquémico (Neuroisquémico)
<b>Inspección</b>	Pie Caliente, Pie voluminoso. "Pie en garra"	Pie frío, piel atrófica
<b>Anamnesis</b>	Diabetes mellitus antigua, consumo de alcohol, otras complicaciones diabéticas, elevado HbA1c	Factores de riesgo complementarios, abuso en el consumo de nicotina
<b>Localización</b>	Planta, raras veces dorsal y zonas de presión	Laterales del pie, Acral (dedos, talón)
<b>Color</b>	Normal, rojo	Pálido, lento en rellenar

<sup>99</sup> Vermes, I ; Steinmes, E. ; et al. Rheological properties of white Blood cells are changed in diabetic patients with microvascular complications. Diabetologia 1987; 30:434-36.

<sup>100</sup> Pie Neuropático y Pie Isquémico, ademadrid, Disponible en:

[http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=47&Itemid=2](http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=2)

<sup>101</sup> Qvist, R.; Larkins, R. G. Diminished production of thromboxane B2 and prostaglandin E by stimulated polymorphonuclear leukocytes from diabetic subjects. Diabetes 1983; 32:622-26.

<sup>102</sup> Sistema de Clasificación de Wagner y de la Universidad de Texas, medicalcriteria, Disponible en:

[http://www.medicalcriteria.com/es/criterios/dbt\\_foot\\_es.htm](http://www.medicalcriteria.com/es/criterios/dbt_foot_es.htm)

<sup>103</sup> Pie Neuropático y Pie Isquémico, ademadrid, Disponible en:

[http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=47&Itemid=2](http://www.ademadrid.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=2)

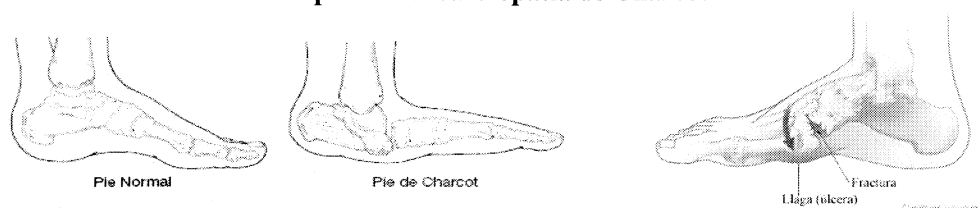
<sup>104</sup> Boulton, AJM, Textbook of Diabetic Neuropathy, The diabetic foot, 2003, pp 300-1.

<sup>105</sup> La prueba de los monofilamentos una alternativa para la detección oportuna del riesgo de pie diabético, uis.edu.co, Disponible en:

[http://www.uis.edu.co/portal/administracion/publicaciones/revista\\_salud/ediciones/volumen\\_36\\_nro1/articulos/art4\\_36-1.pdf](http://www.uis.edu.co/portal/administracion/publicaciones/revista_salud/ediciones/volumen_36_nro1/articulos/art4_36-1.pdf)

<b>Temperatura</b>	Normal/caliente	Frío
<b>Pulso</b>	Presente	Ausente o reducido
<b>Aspecto de úlcera</b>	Inflamatoria, Ulceración (por lo general sobre las puntas de dedos del pie y las superficies plantares bajo la cabezas de los metatarsianos, talones)	Necrótica, Ulceración (frecuentemente en los márgenes de los dedos y superficie plantar por debajo de la cabeza de los metatarsianos, talones)
<b>Sensibilidad</b>	Reducida o ausente, Alteración de la sensibilidad al calor y a las vibraciones, reflejos en estado patológico	Normal, Imperceptible o disminuidas
<b>Dolor</b>	Ausente o en reposo	Presente, con el ejercicio
<b>Pronóstico</b>	Bueno con diagnóstico precoz	La mayoría desfavorable
<b>Alteraciones piel</b>	Normal o seca, callosidades (++)	Uñas alteradas, falta vello, brillante, atrofia, granulación mínima
<b>Índice de Presión</b>	>1,1	<1,1
<b>Flujo sanguíneo</b>	Aumentado	Disminuidos
<b>Radiografías</b>	Osteólisis prematura	Estructura ósea normal en la zona de la necrosis
<b>Necrosis</b>	Necrosis local	Necrosis o gangrena
<b>Complicaciones</b>	Pie de Charcot, Sepsis, Edema	Sepsis, Isquemia crítica (atención urgente) pie rosado, doloroso, ausencia del pulso y frecuentemente frío

### El pie o Neuroartropatía de Charcot



La artropatía neuropática es un síndrome asociado con neuropatía caracterizado por fragmentación y destrucción ósea y articular que puede llevar a severas deformidades e incluso a amputación.<sup>106</sup>

Inicialmente fue descrito por Jean Martin Charcot en 1883 en pacientes con tabes dorsal, pero actualmente es reportado como una complicación de la diabetes. Dos tercios de la población con pie de Charcot es portador de diabetes mellitus tipo 2. Afecta igualmente a hombres y mujeres. El desorden se presenta alrededor del 0.2% de los diabéticos, pero los cambios artropáticos menores pueden ser notados en más del 3%. La frecuencia de pie de Charcot se eleva en

<sup>106</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II Cap.337.

pacientes con neuropatía simétrica distal, en la década de los 50s ó 60s y en aquellos que tienen diabetes por al menos una década.<sup>107</sup>

## **Hay 2 teorías para explicar la patogenia de la artropatía neuropática:**

1. **Traumática:** Esta teoría cree que tanto el microtraumatismo como un episodio agudo de trauma puede iniciar el proceso en pacientes que por no tener sensibilidad que los proteja continúan caminando y apoyando su pie, lo que los va a llevar progresivamente a destrucción ósea y articular con fracturas y luxaciones.<sup>108</sup>
2. **Vascular:** Para que se produzca un Charcot tiene que haber una neuropatía intensa con una buena vascularización, tanto es así que hay pacientes que luego de revascularizados instalan un Charcot. La teoría vascular dice que se producen shunts arteriovenosos, que llevan a reabsorción ósea y disminución de la resistencia mecánica. El paciente, por no tener dolor continúa apoyando sobre ese hueso debilitado, produciéndose así fracturas y deformidades. Por otra parte la presión venosa aumentada asociada con neuropatía autonómica también puede aumentar la presión capilar y ser la causa del edema tan intenso que se ve en esta enfermedad.<sup>109</sup>

Muchos factores parecen contribuir a la destrucción del hueso y la articulación del pie de Charcot, se ha encontrado que la disfunción del Sistema Nervioso Autónomo, resulta en una regulación anormal vasomotora.<sup>110</sup>

## **Factores de riesgo de Neuroartropatía de Charcot**

Los factores de riesgo son aquellos elementos que provocan una neuropatía intensa o aumentan la carga sobre los pies.<sup>111</sup>

1. **Sexo:** La incidencia es igual en mujeres que en hombres.
2. **Tipo de diabetes:** No hay relación entre el tipo de diabetes y la aparición de esta enfermedad se ve con igual frecuencia en diabéticos tipo 1 y 2.
3. **Tiempo de diabetes:** El promedio de duración de la diabetes previo a la aparición del Charcot es en general por encima de 10 años y es sabido que a mayor tiempo de diabetes mayor neuropatía.
4. **Control metabólico:** El mal control metabólico es uno de los factores predisponentes

<sup>107</sup> Tratado de pie diabético. Roura, J. Marinell, Cols. Actuación podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético. España. [s.e], (s.f). Pág. 170 – 182.

<sup>108</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II Pág.337.

<sup>109</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II Pág.337.

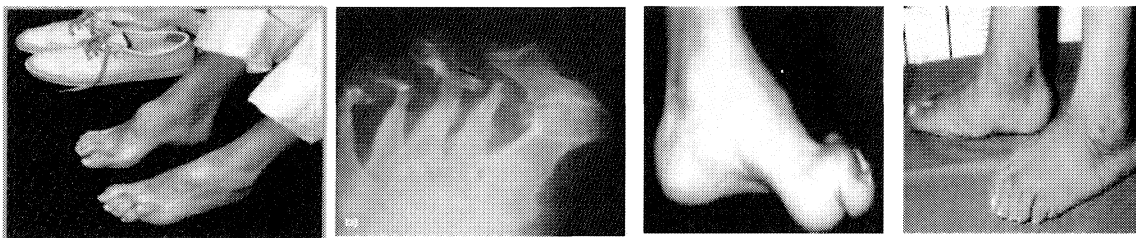
<sup>110</sup> Hernández, A; et al. Manual básico para la exploración y cuidado de los pies de las personas diabéticas. Hospital Universitario Dr. Peset Aleixandre, Valencia, España.

<sup>111</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II Pág.337.

5. **Alcoholismo:** El alcoholismo produce una neuropatía periférica que puede ocasionar un Charcot.
6. **Obesidad:** las articulaciones denervadas no son capaces de soportar la carga producida por el sobrepeso. Este elemento hace que si bien la incidencia por sexo sea la misma, el mayor peso del sexo masculino predispone a su aparición.
7. **Afecciones del miembro contralateral:** Las afecciones del otro miembro que llevan a disminuir el apoyo sobre él, ocasionan sobrecarga del miembro contralateral aumentando así la posibilidad de instalar un Charcot.

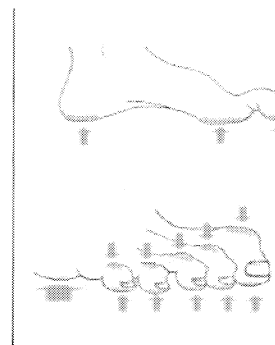
La denervación simpática permite un incremento del flujo sanguíneo de la pierna y comunicación arteriovenosa sustancial con aumento venoso local de la oxigenación y la presión. Además se produce resorción ósea, osteopenia y daño en la densidad mineral ósea lo que conlleva a una disminución de la resistencia ósea y por ende mayor riesgo de fractura, inclusive el pie se torna insensible.<sup>112</sup>

Las complicaciones concomitantes frecuentes incluyen otras microangiopatías severas (retinopatía y nefropatía). El involucramiento bilateral es reportado en más del 25% de los pacientes.<sup>113</sup>



#### Características del Pie de Charcot:<sup>114</sup>

1. Pie deformado.
2. Ancho y acortado (dedos en garra).
3. Región plantar convexa por subluxación de los metatarsianos.
4. Alteraciones anatómicas que determinan puntos de apoyo anómalos.
5. Grandes hiperqueratosis plantares.
6. Presencia de úlceras que pueden infectarse.



#### Etapas clínico Rx del Charcot

<sup>112</sup> Hernández, A; et al. Manual básico para la exploración y cuidado de los pies de las personas diabéticas. Hospital Universitario Dr. Peset Aleixandre, Valencia, España.

<sup>113</sup> Tratado de pie diabético. Roura, J. Marinell, Cols. Actuación podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético. España. [s.e], (s.f). Pág. 170 – 182.

<sup>114</sup> Tratado de pie diabético. Roura, J. Marinell, Cols. Actuación podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético. España. [s.e], (s.f). Pág. 170 – 182.

La historia natural del Charcot es el de un inicio de desintegración ósea y destrucción articular pasando luego a una etapa de neoformación ósea hasta llegar a la consolidación ósea y curación. Esta evolución se hace a lo largo de 3 etapas descritas por Eichenholtz:

1. **Etapas I Desarrollo y fragmentación:** En esta etapa se produce una gran hiperemia que conduce a una destrucción y fragmentación ósea que nunca podría producirse en un pie isquémico. Tiene que tener una irrigación aceptable. Conjuntamente hay una neuropatía autonómica de vasoregulación llevando a un aumento del aporte de sangre y a reabsorción ósea en el pie afectado. El pie se presenta tumefacto rojo, caliente, tiene un aspecto flemonoso que puede mimificar un proceso infeccioso, un flemón o una celulitis. En esta etapa la Rx puede ser normal o haber comenzado ya la etapa de fragmentación, fracturas peri articulares y luxaciones.<sup>115</sup> No es fácil diferenciar una artropatía neuropática en etapa I con una infección de pie. Lo que nos puede orientar es la ausencia de heridas u otra puerta de entrada y el no haber antecedentes de heridas previas.<sup>116</sup> Otro elemento que nos puede servir es la maniobra de elevar el miembro durante 5 minutos, si es un Charcot el rubor desaparece mientras que si es un proceso infeccioso el eritema persiste.<sup>117</sup> La VES y Proteína C reactiva están elevadas en ambas pero en el Charcot no hay descompensación metabólica como en la infección. Esta etapa dura de 3 a 4 meses.<sup>118</sup>
2. **Etapas II Coalescencia:** Está caracterizada por el comienzo del proceso reparador. Clínicamente disminuye el edema y el calor y desaparece el rubor. Radiológicamente aparece neoformación ósea y reacción perióstica con coalescencia y fusión, con puentes entre los fragmentos óseos y las articulaciones destruidas. Aparece esclerosis ósea. Ya no hay más destrucción ósea, predomina el proceso reparador. Esta etapa dura de 8 meses a 1 año.<sup>119</sup>
3. **Etapas III Consolidación:** Está caracterizada por consolidación y curación, generalmente con deformidad residual. Clínicamente desaparece el calor (que es un signo que nos permite seguir la evolución) pero puede persistir algo de tumefacción. Radiográficamente hay maduración del callo de fractura, remodelación ósea con redondeo de los extremos óseos y puede disminuir la esclerosis.<sup>120</sup>

**Métodos auxiliares para establecer diagnóstico de pie de Charcot son:**<sup>121</sup>

- Gammagrafía ósea trifásica.
- Gammagrafía con leucocitos marcados.

<sup>115</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II. Pág.337.

<sup>116</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II. Pág.337.

<sup>117</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II. Pág.337.

<sup>118</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II. Pág.337.

<sup>119</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II. Pág.337.

<sup>120</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II. Pág.337.

<sup>121</sup> Conferencia sobre Neuropatía Diabética Periférica. Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Managua, Nicaragua. Servicio de Endocrinología. Marzo 2004.

### Clasificación de Wagner para pie diabético

**Las úlceras diabéticas han sido clasificadas por Wagner según:** su severidad, gravedad, profundidad de la úlcera, grado de infección y gangrena).<sup>122, 123</sup>

Ninguna, pie de riesgo (Ausencia de úlceras en un pie de alto riesgo)	Callos gruesos, cabezas metatarsianas prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
Úlceras superficiales que compromete todo el espesor de la piel pero no tejidos subyacentes	Destrucción total del espesor de la piel
Úlceras profundas , penetrando hasta ligamentos y músculos pero no compromete el hueso o la formación de abscesos	Penetra en la piel, grasa, ligamentos pero sin afectar hueso, infectada
Úlcera profunda con celulitis o formación de abscesos, casi siempre con osteomielitis.	Extensa, profunda, secreción y mal olor
Gangrena limitada	Necrosis de parte del pie
Gangrena extensa que compromete todo el pie	Todo el pie afectado, efectos sistémicos.

### Manifestaciones Clínicas

Los síntomas de neuropatía periférica, como dolor, quemazón, hormigueos o calambres (suelen ser de predominio nocturno y mejoran al ponerse de pie o con la deambulación). Asimismo puede presentarse síntomas de enfermedad vascular periférica como son la claudicación intermitente, el dolor en reposo (no mejora con la marcha y empeora con la elevación del pie, el calor o el ejercicio), o la frialdad en los pies.<sup>124</sup>

**Tabla. Factores de riesgo de sufrir úlceras en el pie.**<sup>125</sup>

Factor de riesgo	Comentarios
Neuropatía periférica	Afectación motora, sensitiva y autónoma. Distribución en 'guante y calcetín
Enfermedad vascular periférica	Provoca un insuficiente aporte circulatorio ante pequeños traumatismos
Deformidad de pies o callosidades	Hallux valgus, Hallux rigidus, dedos en martillo, deformidades de uñas o deformidades debidas a la neuropatía
Úlceras previas o amputaciones en extremidades inferiores	Indican una susceptibilidad a sufrir úlcera o amputación de pie
Aumento de la presión sobre el tejido	Provoca lesiones en tejidos
Diabetes de larga evolución	Diabetes de más de 10 años de evolución
Problemas ortopédicos	Como artritis de rodilla, cadera o vertebral
Pérdida de visión	Impide la auto cura del propio pie
Afectación de otros órganos diana por la DM	Retinopatía o nefropatía diabética
Calzado inadecuado	

<sup>122</sup> Revisión del procedimiento, diagnóstico y tratamiento de los casos de pie diabético en el Hospital Antonio Lenin Fonseca, 1986.

<sup>123</sup> Castro Ampie. Abordaje del pie diabético en el servicio de Medicina Interna del Hospital Antonio Lenin Fonseca (HALF). Enero-Diciembre.1993. (Monografía). Managua, UNAN.

<sup>124</sup> International Working Group on the Diabetic Foot. Consensus on the Diabetic Foot. The Netherlands. 1999.

<sup>125</sup> Meléndez, Eleuterio Dr. Pie diabético infectado en Hospital Antonio Lenin Fonseca. Enero Diciembre 1996.



## Diagnóstico

Se debe efectuar anamnesis (enfatar en los factores de riesgo, historia previa de úlcera o amputación). En cuanto al examen clínico, debe inspeccionarse el pie en busca de hiperqueratosis, callos, ojos de gallo, deformidades, fisuras, grietas y muy especialmente úlceras; evaluar los pulsos de los pies, deformidades óseas y áreas de presión plantar, tales como cabezas metatarsianas prominentes, al menos una vez al año. También se evalúa la higiene, el autocuidado de los pies y el calzado.<sup>126, 127</sup>

**a) Anamnesis:** Deben valorarse los factores de riesgo, las enfermedades asociadas, la evolución de la diabetes mellitus (DM), en especial en aquellos enfermos con períodos evolutivos superiores a los diez años, las complicaciones asociadas como renales, oculares, cardiovasculares, HTA, las alteraciones del sistema nervioso autónomo o periférico, el nivel socioeconómico y la negación de la enfermedad.<sup>128</sup>

**b) Exploración física:**<sup>129</sup>

**En sedestación se valoran:**

- Los trastornos tróficos cutáneos, atrofia celular subcutánea.
- **Las características de la piel:** Lustrosa, seca, escamosa.
- Las fisuras en el talón o en las prominencias óseas.
- La presencia de queratopatías y su localización.
- La existencia de onicopatías y su localización.
- **Las lesiones micóticas:** Onicomycosis, dermatomycosis.
- Los trastornos de la pilificación.
- **Las alteraciones de la sudoración:** Anhidrosis, hiperhidrosis.
- **La fórmula estructural del pie:**
  - **Fórmula digital:** Pie egipcio, griego, cuadrado.

<sup>126</sup> International Working Group on the Diabetic Foot. Consensus on the Diabetic Foot. The Netherlands. 1999.

<sup>127</sup> Qvist, R.; Larkins, R. G. Diminished production of thromboxane B2 and prostaglandin E by stimulated polymorphonuclear leukocytes from diabetic subjects. Diabetes 1983; 32:622-26.

<sup>128</sup> Actuación Podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético, esteve.es, Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo\\_9.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo_9.pdf).

<sup>129</sup> Actuación Podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético, esteve.es, Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo\\_9.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo_9.pdf).



- **Fórmula metatarsal:** Index plus, minus, plusminus.
- **Las alteraciones del pie:** Pie cavo, plano.
- **Los trastornos en la alineación de los dedos:** Hallux valgus, varus, o flexus.
- **La morfología de los dedos:** En garra, en martillo, en maza.

Con el enfermo sentado en la mesa de exploración, se observan las alteraciones de la piel y de las uñas; las manifestaciones cutáneas de la enfermedad vascular y las áreas de eritema o hinchazón. La inspección de la planta del pie es tan importante como la del dorso, y los patrones de la formación plantar de callosidades indican áreas de hiperpresión que pueden orientar sobre una alteración biomecánica del pie.<sup>130</sup>

En bipedestación estática, primero cerca y luego a algunos metros del examinador se explora la alineación del antepié y del retropié, la deformidad focal, así como el estado de los arcos longitudinales externo e interno. El estudio de la huella plantar o imagen que imprime la planta del pie sobre una superficie horizontal orienta sobre las anomalías en el apoyo plantar. **En la huella plantar se valoran tres sectores:** Metatarsal o anterior del pie, medio o del mediopie y el talón.<sup>131</sup>

**Podemos encontrar diferentes tipos de huellas:**<sup>132</sup>

1. **Normal:** Muestra en la parte externa una zona convexa y en la interna una cóncava. Los dedos contactan con el suelo por la zona del pulpejo.
2. **Pie plano:** No existe concavidad interna, existiendo aumento de superficie de contacto en la zona media del pie.
3. **Pie cavo:** Ausencia total de apoyo en la zona que corresponde al mediopie.
4. **Pie equino:** Sólo existe contacto en la zona metatarsal.
5. **Pie talo:** La zona que contacta es el talón; el resto del pie no se apoya en el suelo.
6. **Pie varo:** El pie se apoya mediante el borde externo del talón, la apófisis estiloides, el quinto metatarsiano y el quinto dedo.
7. **Pie valgo:** Sólo contacta la zona interna del talón y el primer radio, restando toda la zona externa sin apoyar en el suelo.

**Exploración instrumental:**<sup>133</sup>

<sup>130</sup> Actuación Podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético, esteve.es, Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo\\_9.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo_9.pdf).

<sup>131</sup> Actuación Podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético, esteve.es, Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo\\_9.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo_9.pdf).

<sup>132</sup> Actuación Podológica en la prevención y tratamiento del pie diabético, esteve.es, Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo\\_9.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo_9.pdf).

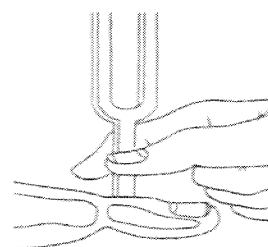
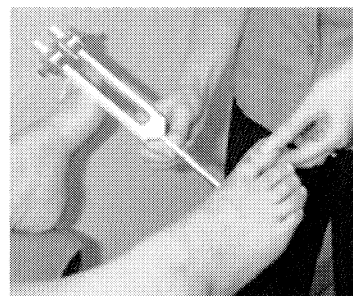
<sup>133</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

1. Test de sensibilidad vibratoria (diapasón, biotensiometría).
2. Test de presión fina cutánea (test del filamento).
3. Valoración del reflejo aquileo.
4. Estudios electrofisiológicos de la velocidad de conducción.

**1. Test de sensibilidad vibratoria:** La zona de exploración adecuada es la epífisis distal del primer metatarsiano, y se realiza mediante el diapasón graduado y la biotensiometría. Esta última, al emplear aparatos de vibración eléctrica de frecuencia constante, conocida y modificable mediante un cursor, es más exacta, si bien tiene una especificidad baja en función de aspectos como el dintel de calibración, la adecuación de una presión idéntica en el punto explorado, la cooperación del enfermo y la variabilidad de respuesta en función de la edad.<sup>134</sup> El resultado viene expresado por la diferencia de potencial voltios, que es proporcional a la amplitud liberada. Es predictiva de riesgo de ulceración, con una sensibilidad del 80%, y una especificidad del 60%.<sup>135, 136</sup>

#### **Procedimiento para la utilización del diapasón:**<sup>137</sup>

1. El examen sensorial debe realizarse en un lugar tranquilo y relajado.
2. Se aplica en primer lugar el diapasón en las muñecas (o el codo o la clavícula) del paciente, para que el paciente sepa qué esperar.
3. El paciente no debe poder ver si el examinador le aplica el diapasón ni dónde. El diapasón se aplica en una parte ósea del lado dorsal de la falange distal del dedo gordo del pie.
4. Debe aplicarse perpendicularmente con una presión constante (figura 8).
5. Se repite la aplicación dos veces, pero alternándolas con al menos una aplicación "fingida", en la que el diapasón no vibra.
6. La prueba es positiva si el paciente responde correctamente a al menos dos de tres aplicaciones, y negativa ("con riesgo de ulceración") con dos de tres respuestas incorrectas.
7. Si el paciente no puede percibir las vibraciones en el dedo gordo, se repite la prueba más proximalmente (maléolo, tuberosidad de la tibia).
8. Se anima al paciente durante la prueba.



**Examen de los pies:** Por regla general, todas las personas con diabetes deberían examinarse los pies anualmente para identificar el nivel de riesgo presente.<sup>138</sup>

<sup>134</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

<sup>135</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

<sup>136</sup> Clasificación de las úlceras por su origen, podologiaalicante, Disponible en:

<http://www.podologiaalicante.com/articulos/programaprevencionpiediabetico.pdf>

<sup>137</sup> Monofilamento de Semmes-Weinstein, iqib.es, Disponible en: [http://www.iqb.es/d\\_mellitus/medico/equipos/asw.htm](http://www.iqb.es/d_mellitus/medico/equipos/asw.htm)

El examen debe incluir reflejo aquileo, pruebas básicas de sensibilidad (lancetas romas, algodón, monofilamento de 10 g, diapasón graduado), pulsos (tibial posterior, pedio, peroneo, poplíteo y femoral), temperatura y color de la piel, inspección de pies (especialmente entre los dedos y bajo las cabezas de los metatarsianos) y uñas, deformidades de los huesos y puntos de hiperpresión en la planta del pie.<sup>139</sup>

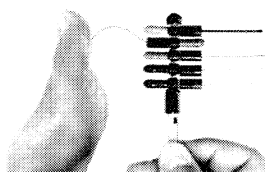
### **Test de presión fina cutánea: (Monofilamento)**

#### **Descripción**

Los Monofilamentos del ASW tienen una longitud de 38 mm y un diámetro que varía entre 0,635 y 1,143 mm. Cada monofilamento es, en reposo, un cilindro rectilíneo. La sección de cada uno de estos cilindros no describe exactamente la parte del mismo que contacta con el tejido investigado, ya que al doblarse, se crea un área de contacto con borde cada vez más agudo.<sup>140</sup>

Consisten en Monofilamentos de nilón calibrados, de forma que su aplicación sobre la piel corresponde a una fuerza previamente determinada. Así, al filamento de "n 5,07", le corresponde una fuerza de 10 gramos y es suficiente para la exploración de la neuropatía sensitiva.<sup>141</sup>

En algunos casos, los pacientes se han quejado de dolor producido por el estímulo, aunque éste fue probablemente causado por la neuropatía más que por el propio dispositivo. Las fuerzas ejercidas por el juego de monofilamentos de SW oscilan entre 4.5 mg y 447 g siguiendo una escala prácticamente log-lineal.<sup>142</sup> Como la fuerza ejercida por cada monofilamento es constante e independientemente de la curvatura, las pequeñas vibraciones o movimientos de la mano del experimentador quedan compensados, siendo los valores obtenidos bastante reproducibles.<sup>143</sup>



El WEST-foot<sup>TM</sup>, es una variante del ASW, con sólo 5 monofilamentos de nilón insertados en un mango de plástico. Su fabricante señala que, adicionalmente a su bajo coste en comparación con otros métodos de evaluación, el WEST-foot suministra una valiosa información sobre el

---

<sup>138</sup> Clasificación de las úlceras por su origen, podologiaalicante, Disponible en: <http://www.podologiaalicante.com/articulos/programaprevencionpiediabetico.pdf>

<sup>139</sup> Clasificación de las úlceras por su origen, podologiaalicante, Disponible en: <http://www.podologiaalicante.com/articulos/programaprevencionpiediabetico.pdf>

<sup>140</sup> Pie diabético, ics.gencat.net, Disponible en: <http://www.ics.gencat.net/3clics/main.php?page=GuiaPage&idGuia=10>

<sup>141</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

<sup>142</sup> Pie diabético, ics.gencat.net, Disponible en: <http://www.ics.gencat.net/3clics/main.php?page=GuiaPage&idGuia=10>

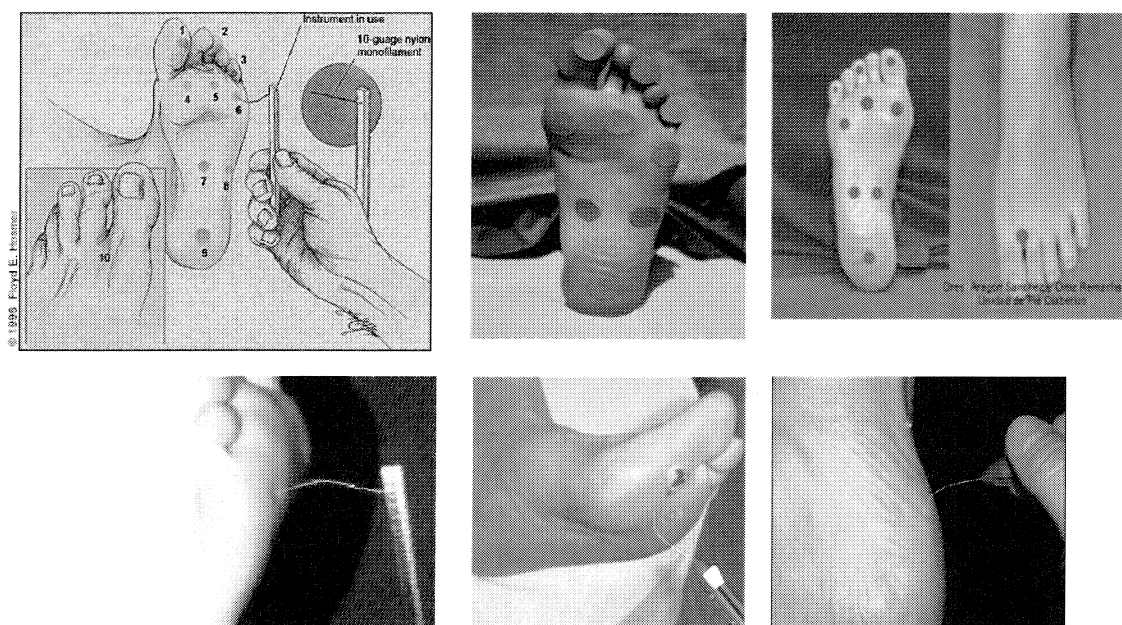
<sup>143</sup> Pie diabético, ics.gencat.net, Disponible en: <http://www.ics.gencat.net/3clics/main.php?page=GuiaPage&idGuia=10>

grado de neuropatía debido al exacto calibrado de los monofilamentos y a la posición en la que el instrumento debe colocarse para realizar la medición.<sup>144</sup>

La Prueba del Monofilamento de Semmes-Weinstein es una prueba simple e indolora útil para detectar la formación de una úlcera.<sup>145</sup> La utilización del test de los Monofilamentos de Semmes-Weinstein constituye un método fiable, técnicamente sencillo y que permite una evaluación rápida.<sup>146</sup>

El **umbral protector** se define como el punto crítico en el cual el sistema sensitivo no puede proteger el tejido blando. No se correlaciona generalmente con las parestesias. El paciente puede no tener conciencia de la misma a pesar de haber perdido más del 50% de las terminaciones nerviosas de la piel.<sup>147</sup>

#### **Puntos donde se realiza la exploración para valorar el umbral protector mediante el monofilamento de Semmes-Weinstein.**



Los círculos representan el lugar donde se utilizó el monofilamento aplicando una presión suave hasta lograr que el filamento se flexione por un periodo de 1 a 2 segundos sin forzarlo hasta que doble. Hay que considerar que muchas veces el paciente no relaciona el examen y al momento de preguntar si siente la presión ejercida, él dirá que no, pensando que no siente dolor. Por tal

<sup>144</sup> Pie diabético, ics.gencat.net, Disponible en: <http://www.ics.gencat.net/3clics/main.php?page=GuiaPage&idGuia=10>

<sup>145</sup> Examen sensorial del pie, iwgd.org, Disponible en: [http://www.iwgdf.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=58&Itemid=79](http://www.iwgdf.org/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=79)

<sup>146</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

<sup>147</sup> Meléndez, Eleuterio Dr. Pie diabético infectado en Hospital Antonio Lenin Fonseca. Enero Diciembre 1996.

motivo debe ser muy importante informar al paciente del objetivo del examen y de la importancia de su respuesta.<sup>148</sup>

Deben evitarse las zonas afectadas por heridas o hiperqueratosis importante o por callosidades, ya que inducen a error. Existe riesgo de formación de úlcera si el paciente no es capaz de sentir el monofilamento cuando se presiona con suficiente fuerza para doblarlo.<sup>149</sup>

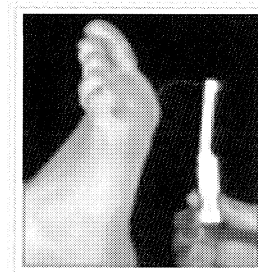
Realizamos la prueba en 10 puntos diferentes: primero, tercero y quinto dedos, primera, tercera y quinta cabezas de los metatarsianos, 2 pruebas en el medio pie, una en el talón y otra en el pliegue entre primer y segundo dedos en su cara dorsal.<sup>150</sup>

Anotamos la presencia de sensibilidad sobre las 10 pruebas realizadas, conociendo que la ausencia de sensibilidad en la detección de enfermos con neuropatía sensitiva en 4 de los 10 sitios tiene un 95%-100% de sensibilidad y un 83% de especificidad para identificar la pérdida de sensación protectora. Tiene un carácter predictivo, en el caso de no percepción, de x 10 en cuanto al riesgo de desarrollar ulceración y x 17 en cuanto al de amputación.<sup>151, 152</sup>

La enfermedad vascular puede complicar una úlcera del pie, reducir la capacidad del cuerpo para cicatrizar y aumentar el riesgo de infección. Los incrementos en el nivel de glicemia pueden reducir la capacidad del cuerpo para combatir una posible infección y prolongar la cicatrización.<sup>153</sup> La ausencia de sensibilidad en el pie, puede desencadenar en una úlcera producida por cualquier cuerpo extraño o por el simple roce repetido del calzado.<sup>154</sup>

### **Exploración sensorial del pie en paciente diabético:**

La neuropatía puede detectarse usando el monofilamento de 10 g (5,07 Semmes-Weinstein) (sensibilidad superficial), diapasón (sensibilidad profunda) (128 Hz), o una torunda de algodón.<sup>155</sup>



<sup>148</sup> Manejo Podológico del Pie Diabético Atención Primaria, podologo.cl, Disponible en: <http://www.podologo.cl/documentos/ElManejoPodologicodePieDiabeticoAtencion.pdf>

<sup>149</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

<sup>150</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

<sup>151</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

<sup>152</sup> Meléndez, Eleuterio Dr. Pie diabético infectado en Hospital Antonio Lenin Fonseca. Enero Diciembre 1996.

<sup>153</sup> Examen sensorial del pie, iwgd.org, Disponible en: [http://www.iwgd.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=58&Itemid=79](http://www.iwgd.org/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=79)

<sup>154</sup> Cuidados en el Pie diabético (Andrés Roldán Valenzuela), minsa.gob.ni, Disponible en:

[http://www.minsa.gob.ni/enfermeria/doc\\_inter/CuidadosenelPieDiabeticoARoldan.pdf](http://www.minsa.gob.ni/enfermeria/doc_inter/CuidadosenelPieDiabeticoARoldan.pdf)

<sup>155</sup> Monofilamento de Semmes-Weinstein, iqb.es, Disponible en: [http://www.iqb.es/d\\_mellitus/medico/equipos/asw.htm](http://www.iqb.es/d_mellitus/medico/equipos/asw.htm)

**Tabla: Sistema de categorización del riesgo de complicaciones diabéticas del pie (Grupo de trabajo internacional sobre pie diabético).<sup>156</sup>**

Categoría	Perfil de riesgo	Frecuencia de las revisiones
0	Sensación intacta	Anuales
1	Perdida de sensación Riego sanguíneo intacto, sin deformidades del pie como dedos en martillo o en garra	Semestrales
2	Perdida de sensación Riego sanguíneo afectado o deformidades del pie como dedos en martillo o en garra	Trimestrales
3	Úlceras o amputaciones previas	De mensual a trimestral

**Capacidad Predictiva del monofilamento Semmes-Weinstein para la determinación del riesgo de pie diabético.<sup>157</sup>**

La percepción de la vibración y la determinación del umbral de presión mediante el uso del diapasón de 128 Hz y el Monofilamento SW 5,07, se han utilizado como métodos objetivos y válidos para la evaluación sensorial del pie diabético.<sup>158</sup>

La investigación desarrollada por Shin y cols demuestra que los resultados obtenidos con el monofilamento de 10g y el Diapasón Rydel-Seiffer, permiten identificar la alteración sensorial, corroborada mediante los estudios de neuroconducción en individuos con diagnóstico de ND. Sin embargo, algunos estudios indican que el monofilamento de 10g resulta más predictivo para la identificación de pacientes con riesgo de ulceración plantar, en comparación con el diapasón.<sup>159</sup>

La alta capacidad de la prueba de los monofilamentos para predecir el riesgo de ulceración, ha sido probada desde la década anterior. Mayfield en su revisión cita los estudios prospectivos de Rith Najairan y colaboradores. (1992) y Litzelman y cols. (1,997) desarrollados en diferentes grupos poblacionales. Rith Najairan y colaboradores.<sup>160</sup> Estimaron un OR de 9,9, IC 95% (4,8-21,0) para la aparición de la úlcera en un periodo de 32 meses; entre tanto, Litzelman y cols. Establecieron un OR de aparición de la úlcera en un año de 2,75, IC 95% (1,55-4,88). Más tarde Boyko y cols. (1999), 15 demostraron la asociación entre la prueba de monofilamentos y la ulceración con un RR de 2,2; IC 95% (1,5-3,1). Finalmente, el estudio de Pham y colaboradores,

<sup>156</sup> Manejo Podológico del Pie Diabético Atención Primaria, podologo.cl, Disponible en: <http://www.podologo.cl/documentos/ElManejoPodologicodelPieDiabeticoAtencion.pdf>

<sup>157</sup> Conferencia sobre Examen clínico del pie diabético - EU. Lic. René Castillo F - Corporación Sto. Tomas.

<sup>158</sup> Conferencia sobre Examen clínico del pie diabético - EU. Lic. René Castillo F - Corporación Sto. Tomas.

<sup>159</sup> Conferencia sobre Examen clínico del pie diabético - EU. Lic. René Castillo F - Corporación Sto. Tomas.

<sup>160</sup> Conferencia sobre Examen clínico del pie diabético - EU. Lic. René Castillo F - Corporación Sto. Tomas.

(2000)38 determinó que las personas con insensibilidad al monofilamento 5,07 tienen un OR de 5,4 (95% IC, 2,66- 11,6) para el desarrollo de úlceras en el pie.<sup>161</sup>

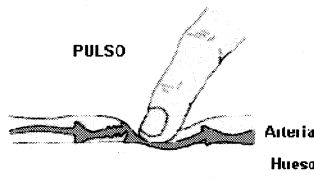
**Tabla. Factores que afectan la reproducibilidad de la prueba de monofilamentos.**<sup>162</sup>

Factor		Variables
Intrínsecos	Propiedades físicas del monofilamento	Diferencia en el radio Longitud del monofilamento Elasticidad del material Fuerza crítica de incurvación Capacidad de absorción de agua
Extrínsecos	Procedimiento adoptado	Número y localización de los sitios evaluados Reproducibilidad en la respuesta del paciente

2. **Valoración del reflejo Aquileo:** Su negatividad o asimetría son indicadores de alteración de la sensibilidad propioceptiva. No obstante, ambos signos pueden ser positivos aun en ausencia de neuropatía a partir de los 60 años.<sup>163</sup>

### Pulsos en el pie diabético

Se deben de palpar los pulsos femoral, poplíteo, tibial posterior y pedio. Se deben graduar siempre como ausentes, disminuidos o normales.<sup>164</sup>



### Recomendación es para tomar el pulso:

<sup>165</sup>

1. Palpe la arteria con sus dedos índice, medio y anular. No palpe con su dedo pulgar, porque el pulso de este dedo es más perceptible y confunde el suyo.
2. No ejerza presión excesiva, porque no se percibe adecuadamente,
3. Controle el pulso en un minuto en un reloj de segundero.
4. Registre las cifras para verificar los cambios.

### Cuando se palpa el pulso arterial, se deben precisar son los siguientes aspectos:

<sup>166</sup>

1. **La forma de la onda del pulso, con su fase ascendente y descendente:** Ocasionalmente se puede palpar alguna escotadura en alguna de estas fases (p.ej., en el pulso dicroto, en la fiebre tifoidea, de palpa una escotadura en la fase descendente).
2. **La amplitud de la onda del pulso, desde su comienzo hasta el máximo:** Puede estar normal, aumentada (p.ej., el pulso céler de la insuficiencia aórtica), o disminuida (p.ej., en la estenosis aórtica). También es conveniente fijarse en la velocidad de ascenso del pulso

<sup>161</sup> Conferencia sobre Examen clínico del pie diabético - EU. Lic. René Castillo F - Corporación Sto. Tomas.

<sup>162</sup> Diagnostico Diferencial entre Ulcera Venosa y Arterial, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/ulcVasculares04.htm>.

<sup>163</sup> Exploración Básica del Pie, novalab.es, Disponible en: <http://www.novalab.es/diabetes/neuropie/neuropie.html>

<sup>164</sup> La prueba de los monofilamentos una alternativa para la detección oportuna del riesgo de pie diabético, uis.edu.co, Disponible en: [http://www.uis.edu.co/portal/administracion/publicaciones/revista\\_salud/ediciones/volumen\\_36\\_nro1/articulos/art4\\_36-1.pdf](http://www.uis.edu.co/portal/administracion/publicaciones/revista_salud/ediciones/volumen_36_nro1/articulos/art4_36-1.pdf)

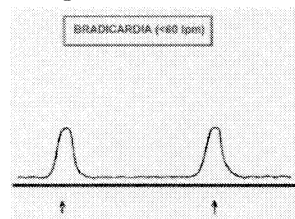
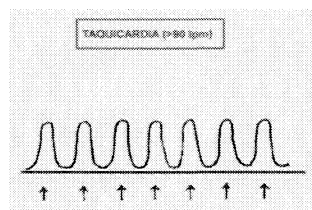
<sup>165</sup> La prueba de los monofilamentos una alternativa para la detección oportuna del riesgo de pie diabético, uis.edu.co, Disponible en: [http://www.uis.edu.co/portal/administracion/publicaciones/revista\\_salud/ediciones/volumen\\_36\\_nro1/articulos/art4\\_36-1.pdf](http://www.uis.edu.co/portal/administracion/publicaciones/revista_salud/ediciones/volumen_36_nro1/articulos/art4_36-1.pdf)

<sup>166</sup> Comorbilidades asociada a pie diabético y manejo actual, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos75/comorbilidad-asociada-pie-diabetico/comorbilidad-asociada-pie-diabetico2.shtml>.



que puede ser rápida (p.ej., en el pulso céler) o lenta (p.ej., en la estenosis aórtica, en la que se describe un pulso parvus, por su poca amplitud, y tardus, por su ascenso lento).

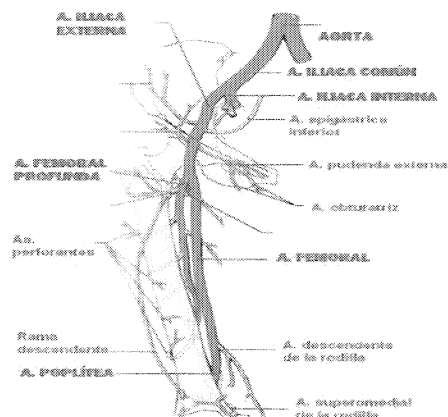
3. **La frecuencia de los latidos:** Lo normal es que sea entre 60 y 85 latidos por minuto (lpm). Sobre los 90 lpm se habla de taquicardia y bajo los 60 lpm se habla de bradicardia.



4. **La ritmicidad**, que se refiere a si la secuencia de los latidos es regular o irregular, en cuyo caso existe una *arritmia*. Lo normal es que el pulso sea regular y cada uno de los latidos tenga la misma distancia respecto al anterior, con pequeñas variaciones que se producen con la respiración.

#### Localización de los pulsos palpables de las extremidades inferiores:

1. **Femoral:** Por debajo del ligamento inguinal a cada lado, en la parte más medial (medial a la línea media), a mitad de trayecto entre la espina iliaca anterosuperior y el tubérculo del pubis.<sup>167</sup>



2. **Poplíteo:** En la fosa poplíteo por detrás de las rodillas, palpar con presión, el paciente debe colocarse en prono o en decúbito dorsal y con la rodilla semiflexionada (ligeramente flectada). El pulso se busca ejerciendo presión con los pulpejos (Fig a y b). Palpación desde atrás, estando el paciente en decúbito prono.<sup>168</sup>



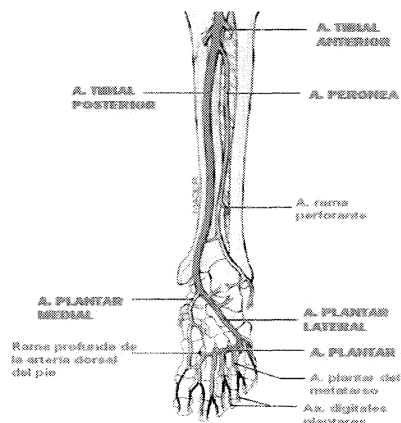
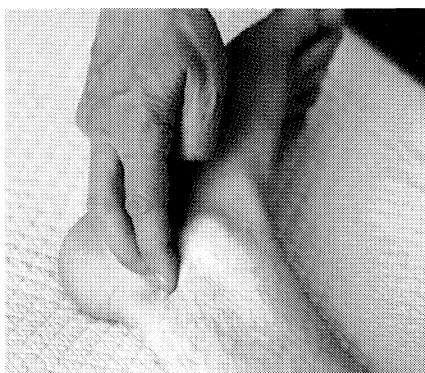
<sup>167</sup> Artropatía neuropática o Pie de Charcot, Disponible en: [http://www.diabetologia.org.uy/documentos/artropatia\\_neuropatica\\_o\\_pie\\_de\\_charcot.doc](http://www.diabetologia.org.uy/documentos/artropatia_neuropatica_o_pie_de_charcot.doc).

<sup>168</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial Interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II Pág.337.

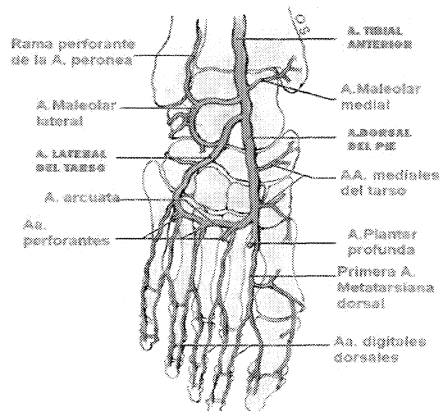
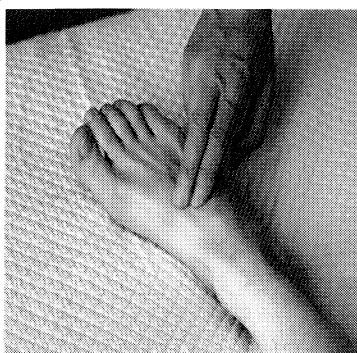
Fig a

Fig b

3. **Tibial posterior:** Por detrás y por debajo maléolo interno tibial de cada tobillo.<sup>169</sup>

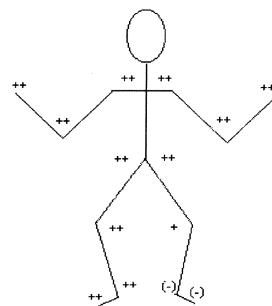


4. **Dorsal del pie o pedio:** En la parte media del dorso del pie, colocándolo ligeramente en dorsiflexión. Por fuera del tendón del extensor del primer dedo. Habitualmente se palpa
5. medial al tendón extensor del orjejo mayor. En algunos casos es necesario abarcar un área un poco más lateral.<sup>170</sup>



**Representación grafica de los pulsos:** Estas representaciones tienen la ventaja que comparan la intensidad de los pulsos en los distintos sectores y de un lado del cuerpo respecto a su homólogo.<sup>171</sup>

No se palpan	-
Se palpan disminuidos	+
Se palpan normales	++
Se palpan aumentados	+++
Se palpan muy aumentados	++++



	P. Carotídeo	P. Braquial	P. Radial	P. Femoral	P. Poplíteo	P. Tibial P.	P. Pedio
Derecha	++	++	++	++	++	++	++

<sup>169</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II Pág.337.

<sup>170</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II Pág.337.

<sup>171</sup> Harrison. Tratado de Medicina Interna. Edición 13ª. Editorial interamericana McGraw Hill. 1994 Vol. II Pág.337.

Izquierda	++	++	++	++	+	-	-
-----------	----	----	----	----	---	---	---

### Valoración Vascular: <sup>172</sup>

- Preguntar por la presencia de dolor en pies o pantorrillas para valorar la limitación de la circulación en la extremidad inferior. Hay que recordar, sin embargo, que la presencia de neuropatía en estos pacientes hace que a menudo no experimenten dolor o claudicación, a pesar de tener isquemia severa.
- Inspeccionar pies y piernas buscando estigmas de cambios isquémicos.
- La palpación anual de pulsos pedios dorsales y tibiales posteriores es esencial.
- Si está disponible, la valoración del índice tobillo-brazo (ITB) mediante eco-doppler puede servir como una guía útil para establecer la presencia de isquemia vascular.

### Calculo del índice Tobillo/Brazo. <sup>173</sup>

Se obtiene con la división de los valores de presión sistólica obtenidos en las EEII, entre el valor mayor de presión sistólica obtenido en las EESS.

**Índice maléolo/brazo:** Presión sistólica maleolar o pedía

Presión sistólica radial

### Índice Tobillo/Brazo (Índice Doppler o de Yao): <sup>174</sup>

Se obtiene con la división de los valores de presión sistólica obtenidos en las EEII, entre el valor mayor de presión sistólica obtenido en las EESS.

### Clasificación en función del estado de la enfermedad: <sup>175</sup>

Índices de 1 a 0,9 (Normal)

Índices de 0,9 a 0,7 (Claudicación intermitente)

Índices de 0,7 a 0,5 (Claudicación intermitente)

Índices de 0,5 a 0,3

Índices < 0,3 (Dolor en reposo)

### Interpretación del Índice Tobillo-Brazo <sup>176</sup>

Isquemia severa o crítica

Enfermedad arterial significativa

Flujo arterial normal

Calcificación arterial – poco valorable

<sup>172</sup> Meléndez, Eleuterio Dr. Pie diabético infectado en Hospital Antonio Lenin Fonseca. Enero Diciembre 1996.

<sup>173</sup> Diagnóstico diferencial entre Úlcera venosa y arteriales, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/ulcVasculares04.htm>.

<sup>174</sup> Diagnóstico diferencial entre Úlcera venosa y arteriales, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/ulcVasculares04.htm>.

<sup>175</sup> Diagnóstico diferencial entre Úlcera venosa y arteriales, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/ulcVasculares04.htm>.

<sup>176</sup> Diagnóstico diferencial entre Úlcera venosa y arteriales, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/ulcVasculares04.htm>.

**Nota importante:** El índice tobillo/brazo puede estar falsamente elevados en personas con diabetes (superior a 240 mmHg), causado por la arteriopatía diabética que suelen padecer, lo que impide que los manguitos de presión compriman la arteria calcificada.<sup>177</sup>



**Cálculo del Índice Tobillo/Brazo**

**Criterios de derivación:** La combinación de ausencia de pulsos e ITB<1 suele indicar isquemia y puede necesitar la derivación al especialista.<sup>178</sup>

**Contraindicaciones:**<sup>179</sup>

- Flebitis.
- Linfangitis.
- Sospecha de una trombosis venosa superficial o profunda.
- En heridas abiertas localizadas en la zona de colocación del transductor.
- En inmovilizaciones rígidas de las extremidades (yesos, férulas, etc.).

**La vasculopatía se evalúa mediante:** palpación de los pulsos tibial posterior y pedio y cálculo de índice tobillo/brazo; cambios de color en relación con los cambios de posición de la extremidad (excesiva palidez al elevar el pie y enrojecimiento al descenderlo).<sup>180, 181</sup> No debemos olvidar la posible presencia de trastornos tróficos (atrofia del tejido celular subcutáneo, piel brillante, ausencia de vello en dorso del pie y onicogriposis) y comprobar la temperatura de los pies con el dorso de nuestra mano.<sup>182</sup>

<sup>177</sup> Diagnóstico diferencial entre Úlcera venosa y arteriales, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/ulcVasculares04.htm>.

<sup>178</sup> Meléndez, Eleuterio Dr. Pie diabético infectado en Hospital Antonio Lenin Fonseca. Enero Diciembre 1996.

<sup>179</sup> Diagnóstico diferencial entre Úlcera venosa y arteriales, Disponible en: <http://www.ulceras.net/monograficos/ulcVasculares04.htm>.

<sup>180</sup> International Working Group on the Diabetic Foot. Consensus on the Diabetic Foot. The Netherlands. 1999.

<sup>181</sup> Qvist, R.; Larkins, R. G. Diminished production of thromboxane B2 and prostaglandin E by stimulated polymorphonuclear leukocytes from diabetic subjects. Diabetes 1983; 32:622-26.

<sup>182</sup> International Working Group on the Diabetic Foot. Consensus on the Diabetic Foot. The Netherlands. 1999.

### Seis principios para la prevención de úlceras diabéticas.<sup>183</sup>

1. **Cuidado podiátrico:** Visitas regulares, exámenes y cuidados del pie; evaluación de riesgo; detección temprana y tratamiento agresivo de nuevas lesiones.
2. **Evaluación del Pulso:** Determinar la presencia de claudicación y dolor en reposo; evaluación de los pulsos.
3. **Utilización de zapatos protectores:** Cuarto adecuado para proteger los pies de daño; almohadillas; zapatos de lona para caminar; zapatos con profundidad y ancho mayor; zapatos confeccionados a la medida; modificaciones especiales si son necesarias.
4. **Reducción de la presión:** Plantillas a la medida; ortosis a la medida; calcetines acolchados.
5. **Cirugía profiláctica:** Corrección de deformidades estructurales (dedos de martillo, juanetes, pie de Charcot), prevención de úlceras recurrentes por encima de las deformidades, intervención en el momento oportuno.
6. **Educación preventiva:** Educación del paciente, inspección diaria e intervención temprana, educación del médico para recalcar al paciente sobre la importancia de las lesiones del pie, exanimación regular y conceptos actuales en el manejo del pie diabético.

### Complicaciones del pie diabético

Las complicaciones del pie diabético son frecuentes e implican más ingresos hospitalarios que todo el resto de complicaciones médicas de la diabetes juntas.<sup>184</sup>

1. **Hiperqueratosis (callos) o grietas:**
2. **Fisuras:** Deformidades (Hallux valgus, dedos en martillo):
3. **Uña incarnata:**
4. **Micosis, pie de atleta:** Acostumbra a aparecer entre los dedos y a la planta del pie como una zona enrojecida con maceración y ruptura de la piel.<sup>185</sup>
5. **Infección de úlceras:** A menudo poli microbianas, las infecciones del pie (celulitis, abscesos, osteomielitis y artritis) son una de las causas principales de ingreso hospitalario y de amputación de extremidades inferiores en pacientes diabéticos (un 0.5% anual).
  - **Úlcera superficial.**
  - **Úlcera profunda:** Hay que recomendar reposo absoluto del pie lesionado. Hay que descartar la posible existencia de infección (signos de alerta: eritema en torno a la lesión de más de 2 cm, dolor, tiempo de evolución y profundidad).

<sup>183</sup> Levin and O'neal's. The diabetic foot. Sixth Edition, 2001. Mosby.

<sup>184</sup> Meléndez, Eleuterio Dr. Pie diabético infectado en Hospital Antonio Lenin Fonseca. Enero Diciembre 1996.

<sup>185</sup> Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascular (A.E.E.V.), minsa.gob.ni. Disponible en: [http://www.minsa.gob.ni/enfermeria/doc\\_inter/Consensoulceras2004.pdf](http://www.minsa.gob.ni/enfermeria/doc_inter/Consensoulceras2004.pdf)

6. **Amputación:** Es el resultado final de una de cada 10 úlceras de pie diabético. Los pacientes diabéticos tienen 15 veces más probabilidades de amputación que el resto de población. Aumentan el riesgo de amputación: antecedente de úlcera o amputación, neuropatía periférica, alteración de la biomecánica del pie en presencia de neuropatía, deformidad del pie, enfermedad vascular periférica con afectación de pulsos, afectación ungueal y aumento de la presión (eritema, sangrado bajo callosidades).
7. **Enfermedad de Charcot:** Es una enfermedad neuroartropática progresiva caracterizada por fractura, osteoporosis, inflamación y desorganización de la estructura ósea. Un 0,2% de los diabéticos visitados en atención primaria desarrollarán enfermedad de Charcot. Puede haber historia de traumatismo y 1/3 de los enfermos se quejan de molestias en el pie que está rojo, edematoso, caliente y posiblemente doloroso, en ausencia de infección. El pie de Charcot agudo es 2-8°C más caliente que el contra lateral si se mide con termo grafía.

## **Material y Método**

**Tipo de estudio:** Descriptivo, serie de casos.

**Área de Estudio:** Servicio de Medicina Interna del Hospital Alemán Nicaragüense de la ciudad de Managua.

**Universo:** Todos los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, ingresados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de agosto 2008 a febrero 2009.

**Muestra:** Pacientes con diabetes mellitus que no ingresaron con pie diabético en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de agosto 2008 a febrero 2009. (Por Conveniencia).

### **Criterios de inclusión:**

1. Pacientes diabéticos tipo 2 ingresados en el servicio de medicina interna por diferentes patologías.

### **Criterios de exclusión:**

1. Pacientes con diabetes mellitus tipo 1.
2. Pacientes ingresados por pie diabético en uno o ambos miembros inferiores.

**Fuete de información:** pacientes con diabetes mellitus tipo 2, ingresados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de agosto 2008 a febrero 2009, los expedientes clínicos, ficha de recolección de datos.

**Instrumento:** Se elaboró una ficha con la cual se recolectó la información de los expedientes clínicos y los pacientes ingresados, ver anexo.

**Recolección de Información:** Se solicitó por escrito autorización a la Dirección del Hospital para tener acceso a los expedientes clínicos de los pacientes ingresados con diagnósticos de diabetes mellitus tipo 2, que se identificaron a través de la oficina de estadística del centro hospitalario.

**Unidad de análisis:** Pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que posean factores de riesgos para lesiones y/o amputaciones de los miembros inferiores.

**Plan de Análisis:** Una vez recolectada la información se utilizó el programa estadístico SPSS, y los resultados se plasmaron en gráficos y tablas de frecuencia.



## **Variables**

1. Edad.
2. Sexo.
3. Procedencia.
4. Escolaridad.
5. Actividad laboral.
6. Tiempo de evolución de la diabetes.
7. Tipo de lesión.
8. Localización de la lesión.
9. Control metabólico.
10. Actividad física
11. Hábitos tóxicos.
12. Tipo de tratamiento ambulatorio.
13. Exámenes de laboratorio.

Operacionalización de las Variables			
Variables	Definición	Indicador	Valor/Escala
<b>Edad</b>	Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento hasta su egreso hospitalario	Años cumplidos	Número en años
<b>Sexo</b>	Clasificación en hombres o mujeres, según Características anatómicas y cromosómicas.	Características fenotípicas	- Femenino - Masculino
<b>Procedencia</b>	Lugar de nacimiento de una persona	Zona de origen	- Urbano - Rural
<b>Escolaridad</b>	Nivel académico alcanzado por la persona	Periodos académicos	- Analfabeta - Primaria - Secundaria - Técnico - Universidad
<b>Actividad laboral</b>	Tipo de actividad que realiza una persona a cambio de un salario	Tipo de empleo	- Constructor - CPF - Domestica - etc...
<b>Tiempo de evolución</b>	Duración de la enfermedad de la diabetes mellitus tipo 2	Años de evolución	Número en años
<b>Tipo de lesión</b>	Tipo de injuria o daño	Daño que constituyen un factor de riesgo	- Ulcera - Callos - Ulceración - etc...
<b>Localización de la lesión</b>	Lugar topográfico de la lesión	Lugar de ubicación en el pie	- Dorso - Planta - Talón - Empeine - etc...
<b>Control metabólico</b>	Regulación de los valores glucémicos en el paciente	- * GA $\leq$ 10 o * GPP $\leq$ 40 mg/dl	- Bueno - Malo
<b>Hábitos tóxicos</b>	Hábitos que comprometen la salud	Antecedentes tóxicos	- Tabaquismo - Alcoholismo - Café - Fármacos - Drogas - etc...

<b>Tipo de tratamiento ambulatorio</b>	Tratamiento recibido por el paciente fuera de la unidad hospitalaria	Tratamiento farmacológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glibenclamida</li> <li>- Metformina</li> <li>- Glibenclamida + Metformina</li> <li>- Otras</li> </ul>
<b>Exámenes de laboratorio</b>	Análisis biométrico enviados desde su ingreso hasta su alta	Mg/dl	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glicemia</li> <li>- Perfil Lipídico</li> <li>- Hemoglobina Glicosilada (HbA1)</li> </ul>

**\*GA:** Glucosa en Ayuna.

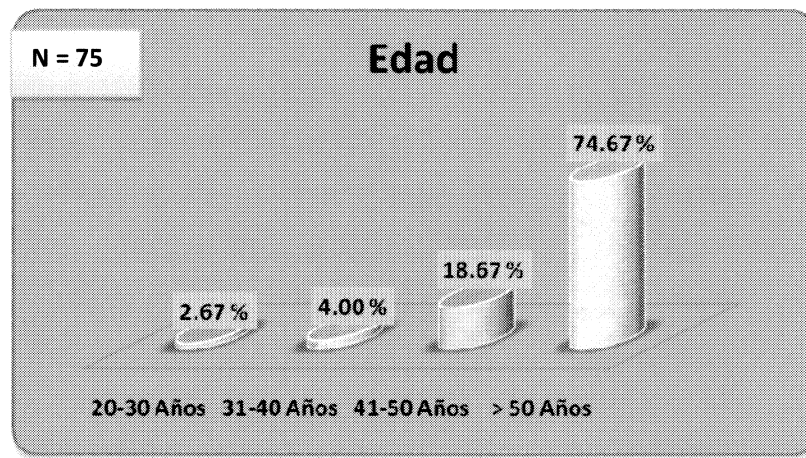
**\*GPP:** Glucosa Postprandial.

Cruce de Variables	
Edad	Sexo
Edad	Procedencia
Edad	Nivel de Escolaridad
Edad	Actividad laboral
Edad	Tiempo de evolución
Sexo	Procedencia
Sexo	Nivel de Escolaridad
Sexo	Actividad laboral
Sexo	Tiempo de evolución
Nivel de Escolaridad	Procedencia
Nivel de Escolaridad	Actividad laboral
Nivel de Escolaridad	Tiempo de evolución
Procedencia	Actividad laboral
Procedencia	Tiempo de evolución
Actividad laboral	Tiempo de evolución
Actividad laboral	Tipo de lesión
Actividad laboral	Control metabólico
Control metabólico	Tiempo de evolución
Localización de la lesión	Tipo de lesión
Localización de la lesión	Control metabólico
Tipo de Dieta	Tiempo de evolución
Tipo de Dieta	Tipo de lesión
Tipo de Dieta	Control metabólico
Actividad física	Tiempo de evolución
Actividad física	Tipo de lesión
Actividad física	Control metabólico
Hábitos tóxicos	Control metabólico
Hábitos tóxicos	Tiempo de evolución
Hábitos tóxicos	Exámenes de laboratorio
Tipo de tratamiento ambulatorio	Hábitos tóxicos
Tipo de tratamiento ambulatorio	Control metabólico

# Gráficos de Resultados

## Gráficos de Resultados

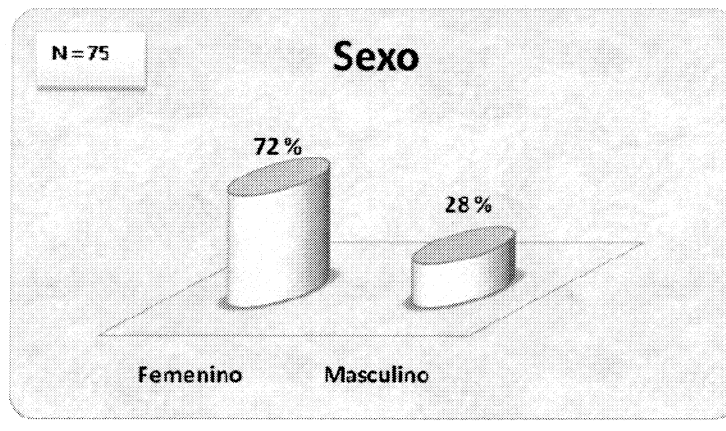
Gráfico 1: Edad



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

El grupo etáreo > 50 años con 56 personas (74.67 %) fue el más frecuente, luego los grupos de 41 – 50 años con 14 personas (18.67 %), 31 – 40 años con 3 personas (4 %), 20 – 30 años con 2 personas (2.67 %).

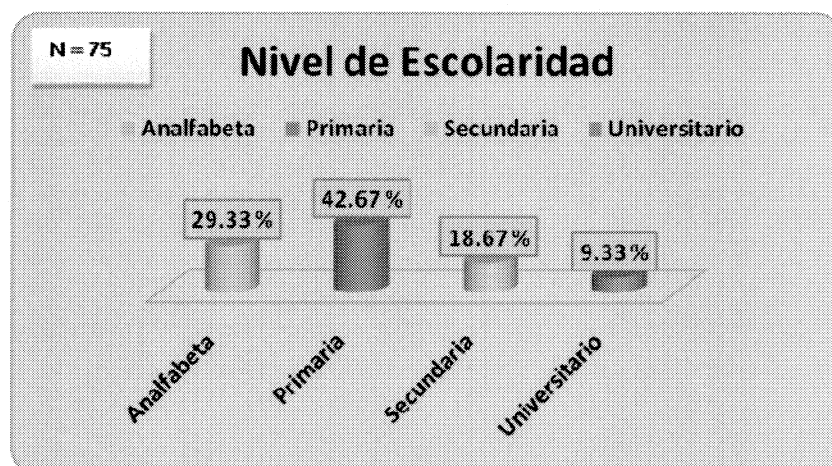
Gráfico 2: Sexo



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

El género se distribuyó de la siguiente manera: 54 mujeres (72 %) y 21 hombres (28 %).

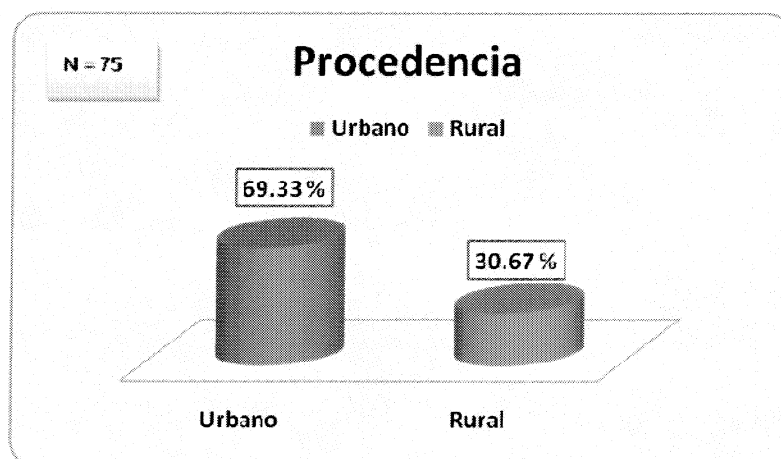
Gráfico 3: Nivel de Escolaridad



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

La escolaridad de los pacientes se distribuyó de la siguiente manera: primaria con 43 personas (42.67 %), analfabetas 29 personas (29.33 %), estudiantes de secundaria 19 personas (18.67 %) y universitarios con 9 personas (9.33 %).

Gráfico 4: Procedencia



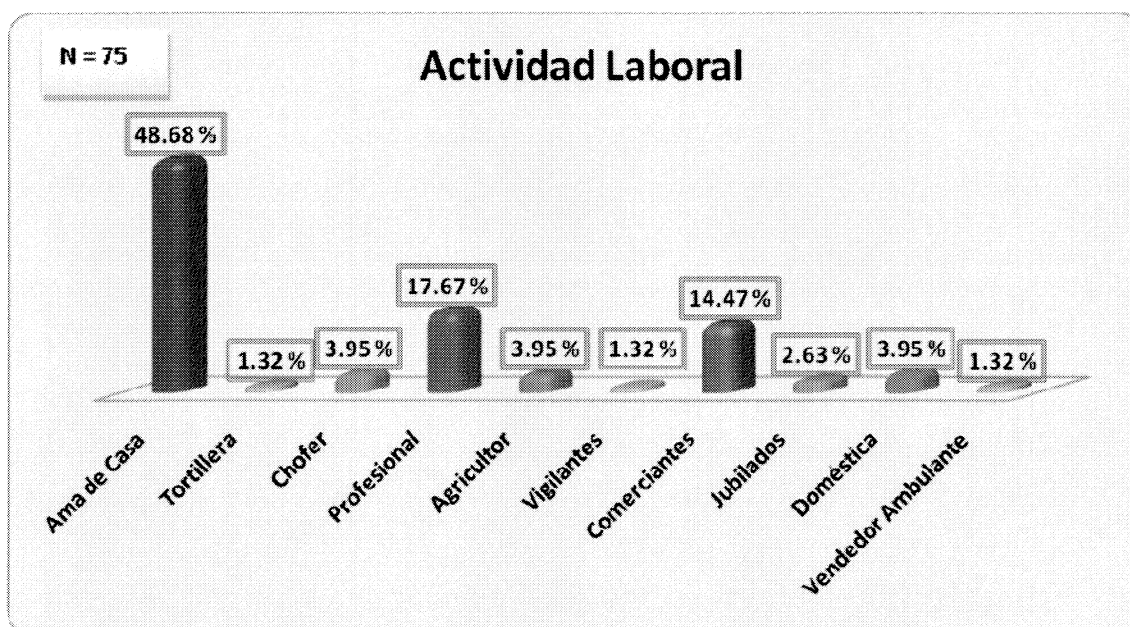
Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

De los 75 pacientes encuestados (52 personas) equivalente a 69.33 % del total tenían como procedencia la región urbana y solo (23 personas) equivalente a 30.67 % tenía como procedencia la región rural.

BIBLIOTECA CENTRAL UMAN  
Repositorio Universitario



Gráfico 5: Actividad Laboral

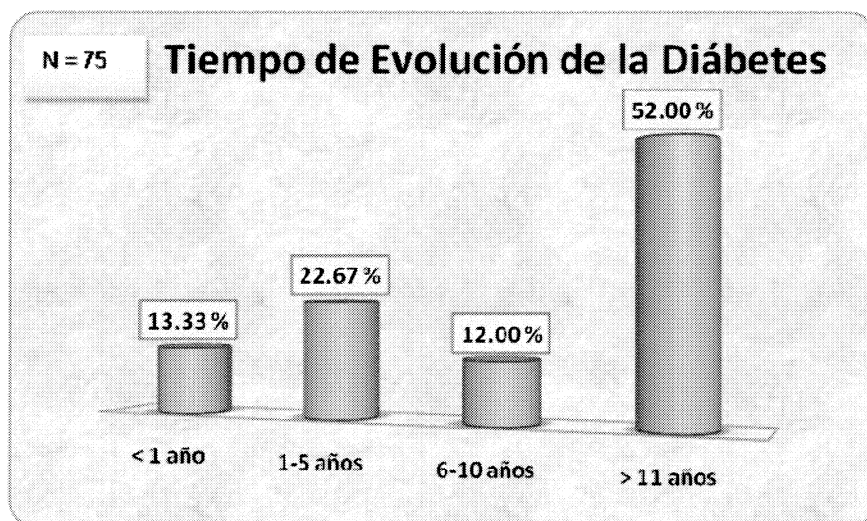


Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Las actividades laborales más comunes fueron: Ama de casa 37 pacientes (48.68 %), profesionales 13 (17.11 %), comerciantes 11 pacientes (14.47 %), chofer, agricultor y domestica con 3 pacientes cada grupo (4%).



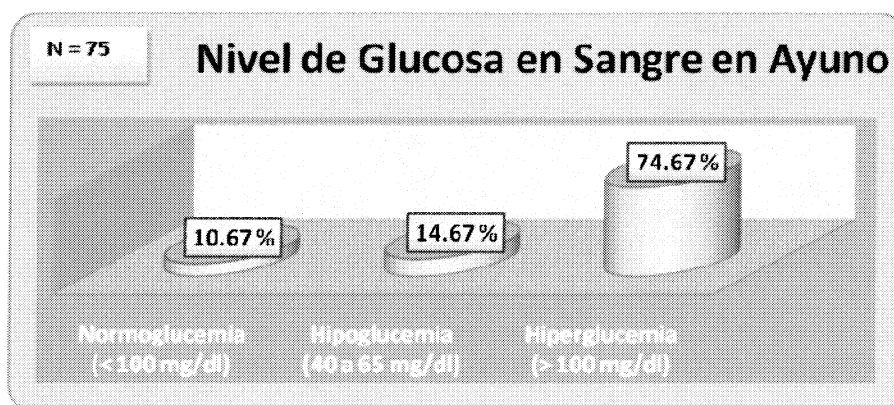
**Gráfico 6: Tiempo de Evolución de la Diabetes**



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Se encontró que 39 pacientes en un (52 %) padecían de diabetes desde hace > 11 años, 17 pacientes (22.67 %) diabetes de 1-5 años, 10 pacientes (13.33 %) con diabetes < 1 años y 9 pacientes (12 %) con diabetes 6-10 años.

**Gráfico 7: Nivel de Glucosa en Ayuno**



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

En lo que respecta a la glucemia de ayuno se encontraron 56 pacientes (74.67 %), con hiperglucemia > 110 mg/dl, en segundo lugar 11 pacientes (14.67 %) con hipoglucemia de 40-65 mg/dl y en tercer lugar 8 pacientes (10.67 %) con normoglucemia 70-110.

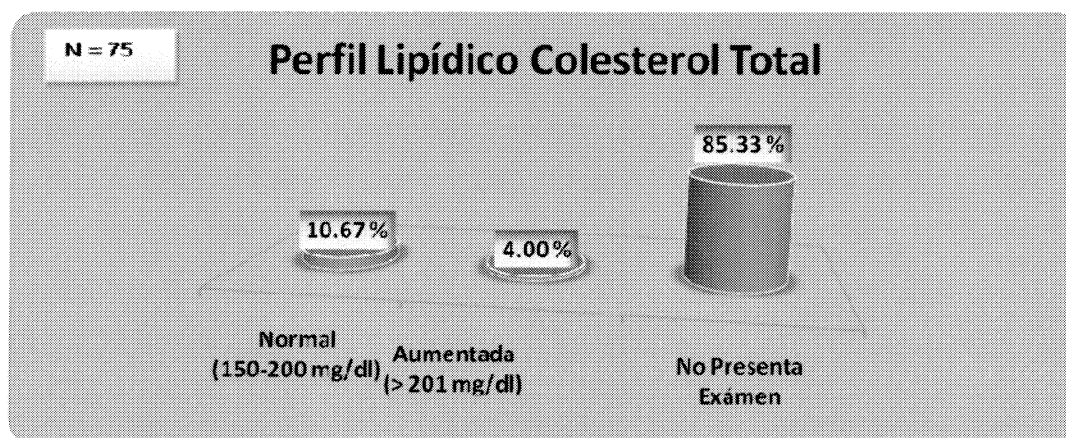
**Gráfico 8: Nivel de Glucosa en Sangre postprandial a las 2 horas**



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

No se encontraron reportes de glucosa 2 horas postprandial en 69 pacientes (92 %). Cinco pacientes (6.65 %) tenían > 140 mg/dl y 1 paciente (1.33 %) con glicemia normal < 140 mg/dl.

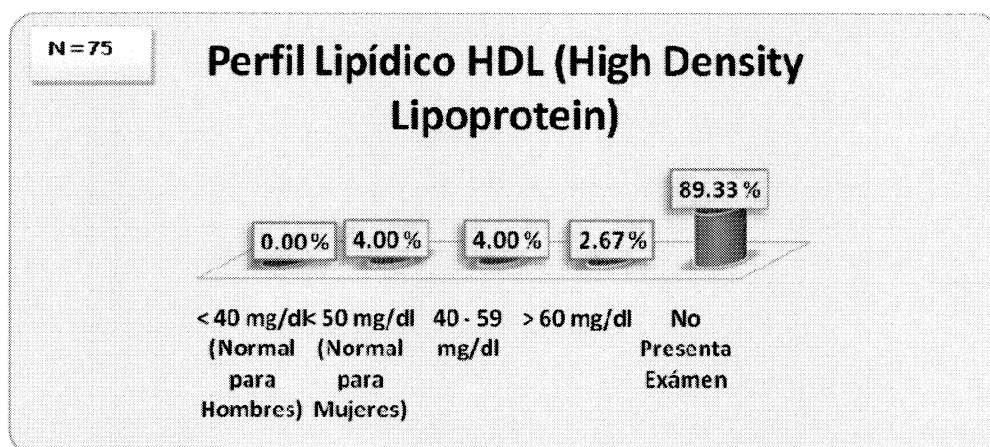
**Gráfico 9: Perfil Lipídico Colesterol Total**



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

De los 75 pacientes encuestados se analizaron los niveles de colesterol en sangre en donde se obtuvieron los siguientes resultados: a 64 pacientes (85.33%) no se les encontró reporte de colesterol total, 8 pacientes (10.67%) presentaban valores normales 150 - 200 mg/dl y 3 pacientes (4%) tenían valores aumentados > 201mg/dl.

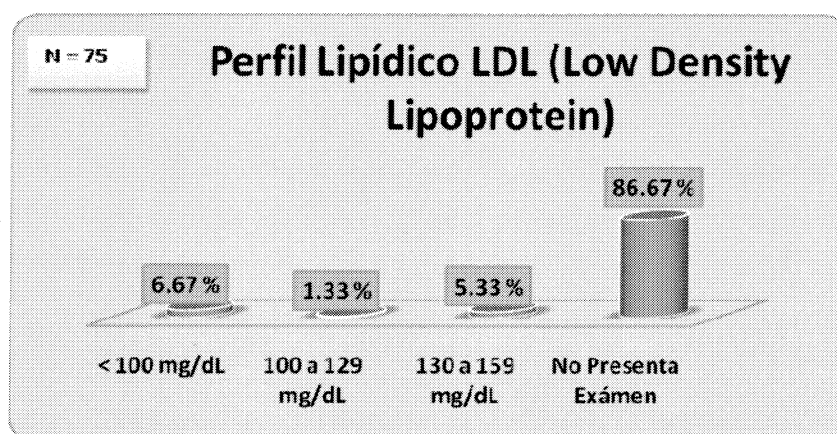
Gráfico 10: Perfil Lipídico HDL



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

En 67 pacientes (89%) no se encontró reporte de HD; 3 pacientes (4%) presentaban valores  $\leq 50$  mg/dl; 3 pacientes (4%) presentaban valores de 40-59 mg/dl y un 2 pacientes (2.67%) valores  $\geq 60$  mg/dl.

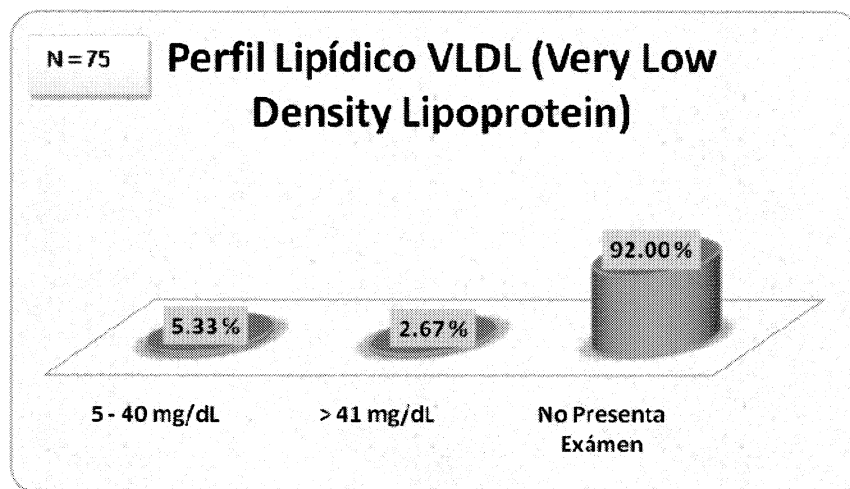
Gráfico 11: Perfil Lipídico LDL



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

En 65 pacientes (86.67%) no encontró reporte de LDL, y 5 pacientes (6.67%) presentaba valores  $\leq 100$  mg/dl; 1 paciente (1.33%) de 100-129 mg/dl y 5 pacientes (5.33%) valores de 130-159 mg/dl.

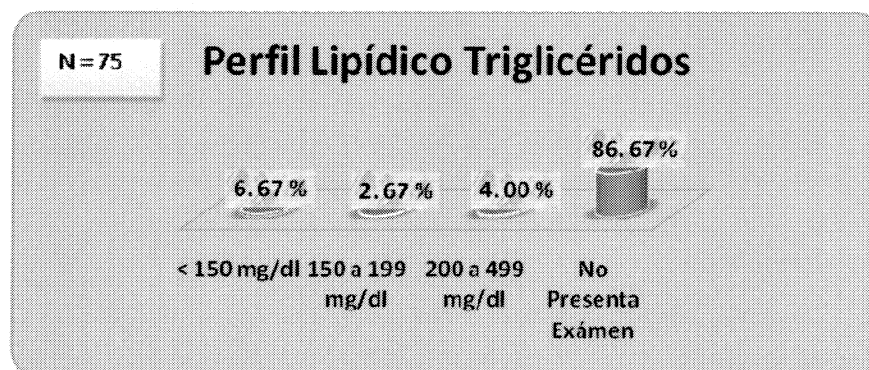
Gráfico 12: Perfil Lipídico VLDL



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

En 69 pacientes (92%) no se encontró reporte de VLDL, 4 pacientes (5.33%) presentaron valores 5 - 40 mg/dl y 2 pacientes (2.67%) tenían valores > 41mg/dl.

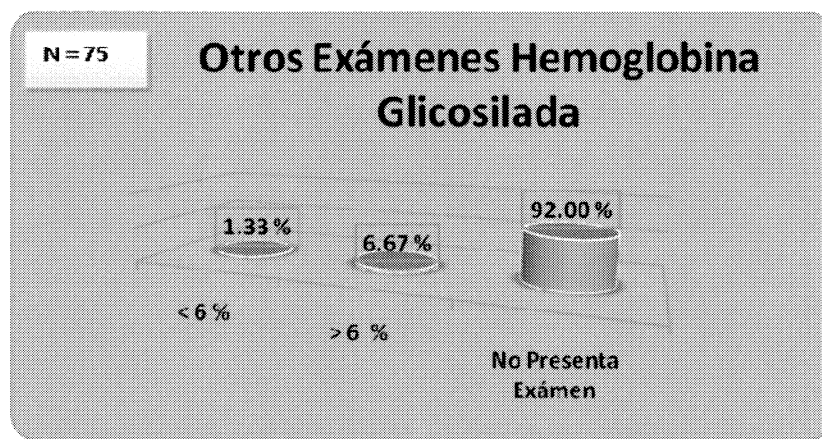
Gráfico 13: Perfil Lipídico Triglicéridos



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

En 65 pacientes (86.67%) no se encontró reporte de triglicéridos, 5 pacientes (6.67%) presentaban valores < 150 mg/dl, 3 pacientes (4%) con valores de 200-499mg/dl y 2 (2.67%) con valores 150-199 mg/dl.

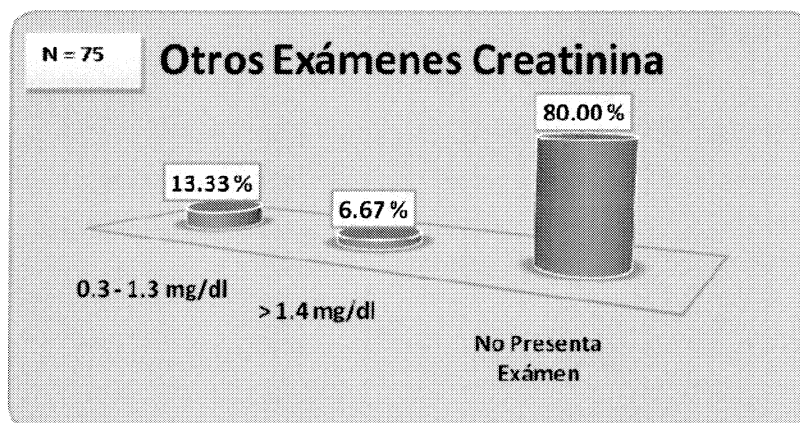
Gráfico 14: Otros Exámenes Hemoglobina Glicosilada



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

En lo que respecta a la hemoglobina glicosilada (HbA1c) 69 pacientes (92%) no tenían reporte del examen, 5 pacientes (6.67%) presentaban valores > 6%) y 1 paciente (1.33%) con valores de < 6%.

Gráfico 15: Otros Exámenes - Creatinina



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

El 80% (60 pacientes) no tenían reporte de creatinina, 10 pacientes (13.33%) con valores 0.3-1.3 mg/dl y 5 pacientes (6.67%) con valores aumentados > 1.4 mg/dl.

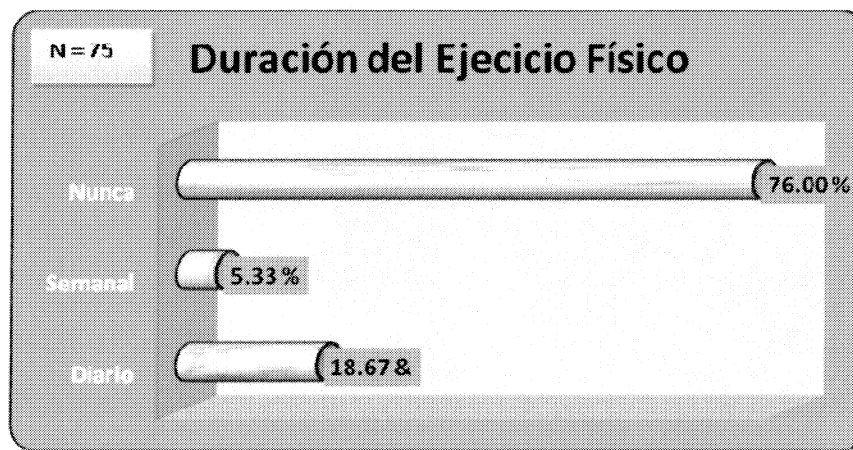
**Gráfico 16: Hábitos Tóxicos**



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Se encontró que 6 pacientes (16%) tenían 2 el hábitos tóxico (tabaquismo y alcoholismo), 2 pacientes (2.67%) con 1 hábito tóxico (tabaquismo) y 1 paciente (1.33%) con 1 hábito tóxico (alcoholismo).

**Gráfico 17: Duración del Ejercicio**



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

En lo que respecta al ejercicio físico, se encontraron 57 pacientes (76%) completamente sedentarios seguidos de los que hacían ejercicio diario 14 pacientes (18.67%) y los que realizaban ejercicio semanal 4 pacientes equivalente a 5.33 %.

Gráfico 18: Tipo de Tratamiento Ambulatorio

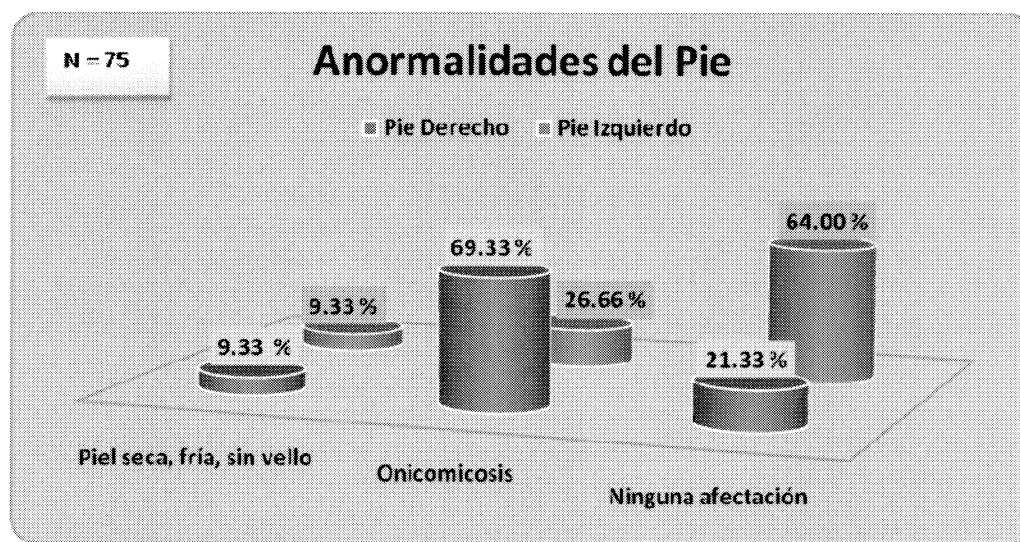


Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

De acuerdo al tratamiento ambulatorio se encontró que el tratamiento combinado de Glibenclamida + Metformina fue el que predominó en los 75 pacientes encuestados con un 22 pacientes (29.33%), 21 pacientes (28%) se aplicaban insulina.



Gráfico 19: Anormalidades del Pie



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Con respecto a las anomalías del pie derecho, se encontró onicomycosis en 52 pacientes (69.33%); 16 pacientes (21.33%) no presentaban ninguna afectación y 7 pacientes (9.33%) presentaban la piel seca, fría y sin vello.

En el pie izquierdo se encontró onicomycosis en 15 pacientes (26.66%). Piel seca y fría se encontró en 2 pacientes (9.33%).



Gráfico 20: Amputaciones Previas por Pie Diabético

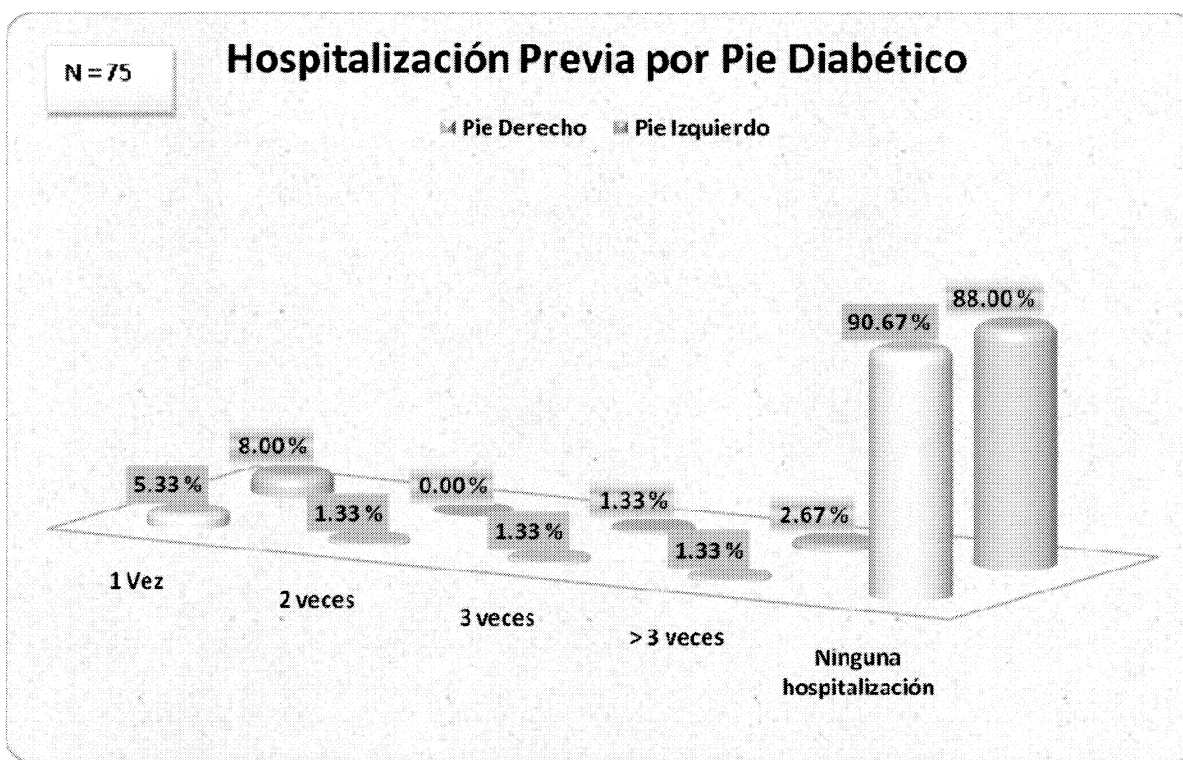


Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

El 93.3% de los pacientes no habían sufrido amputaciones en ninguno de los pies. El 7% había sufrido algún tipo de amputación por pie diabético derecho.

El 6.66% había sufrido una amputación por pie diabético izquierdo.

Gráfico 21: Hospitalizaciones Previas por Pie Diabético

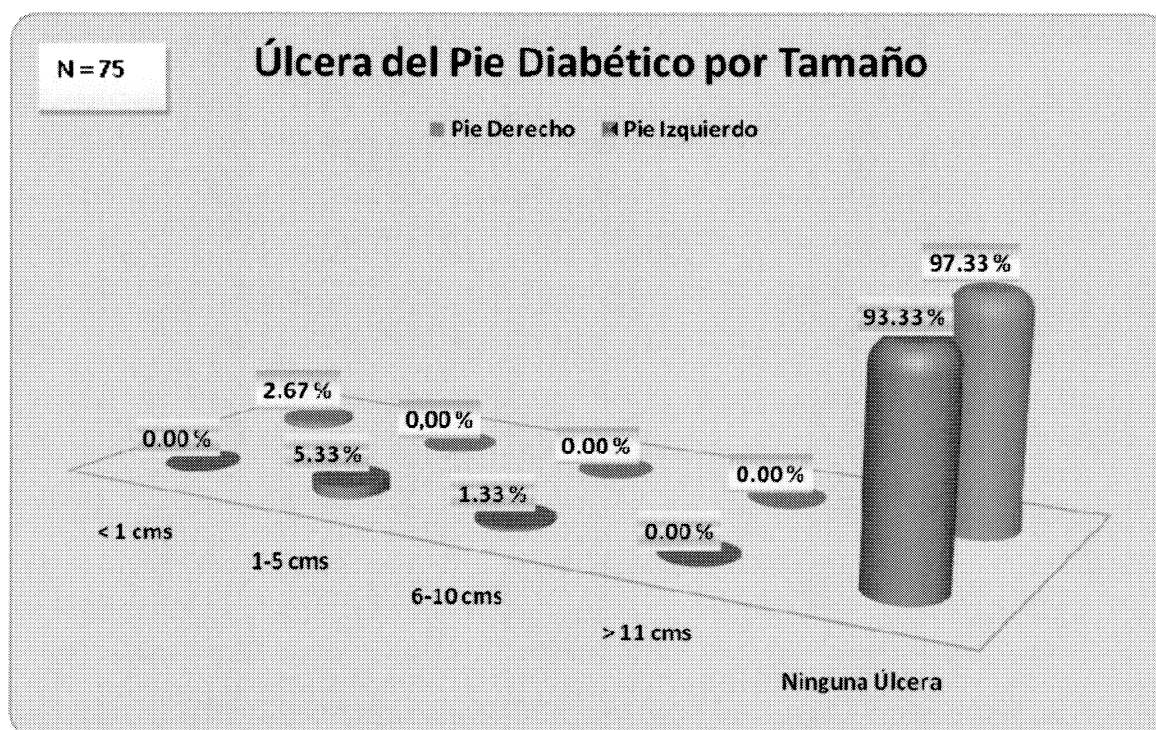


Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Se encontró que 68 pacientes (60.67%) no habían tenido hospitalización previa por pie diabético del pie derecho. Solamente 4 pacientes (5.33%) estuvieron hospitalizados una vez previamente por pie diabético derecho.

También se encontró que 66 pacientes (88%) no habían sido hospitalizados por pie diabético izquierdo. Un grupo de 6 pacientes (8%) había sido hospitalizado una sola vez por pie diabético izquierdo. El 4% habían sido hospitalizados 3 o más veces.

Gráfico 22: Úlcera del Pie Diabético por Tamaño

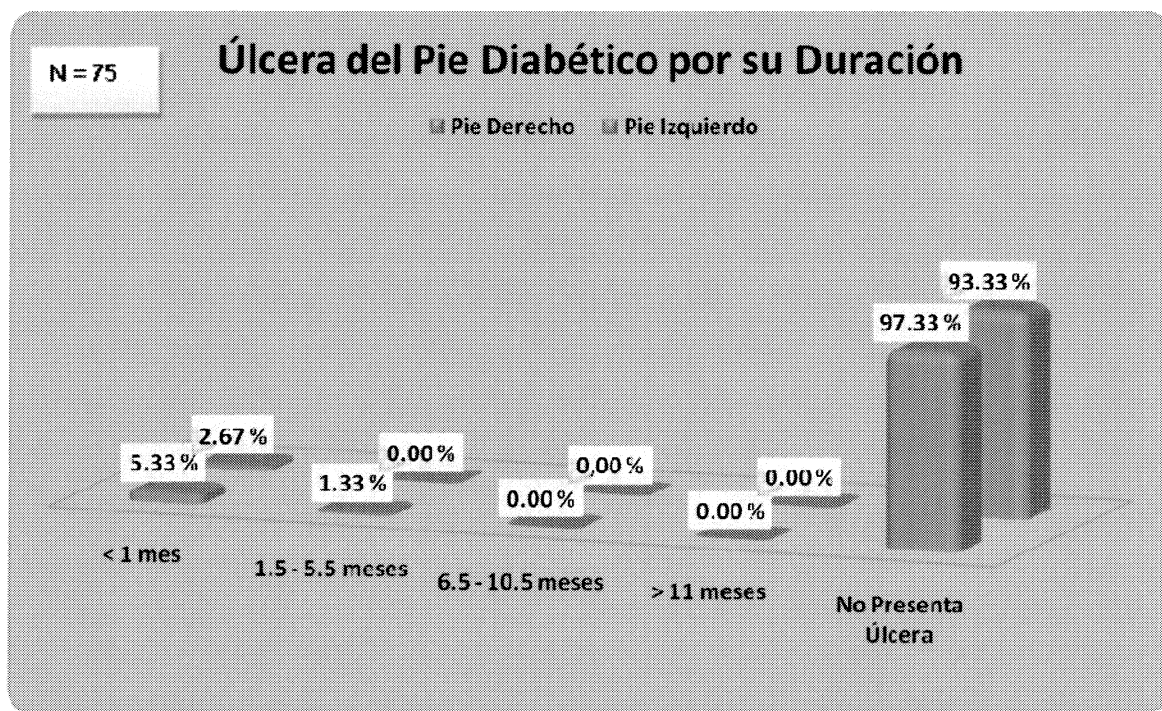


Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

No se encontraron úlceras en el pie derecho e izquierdo del 97% y 93% de los pacientes respectivamente. Se encontró que 4 pacientes (5.33%) presentaban una úlcera de aproximadamente 1-5 cm en el pie derecho y 1 paciente un (1.33%) presentó una úlcera de 6-10 cm.

En el pie izquierdo encontramos 2 pacientes (2.67%), presentaban una úlcera menor o igual de 1 cm.

**Gráfico 23: Úlcera del Pie Diabético por Duración**

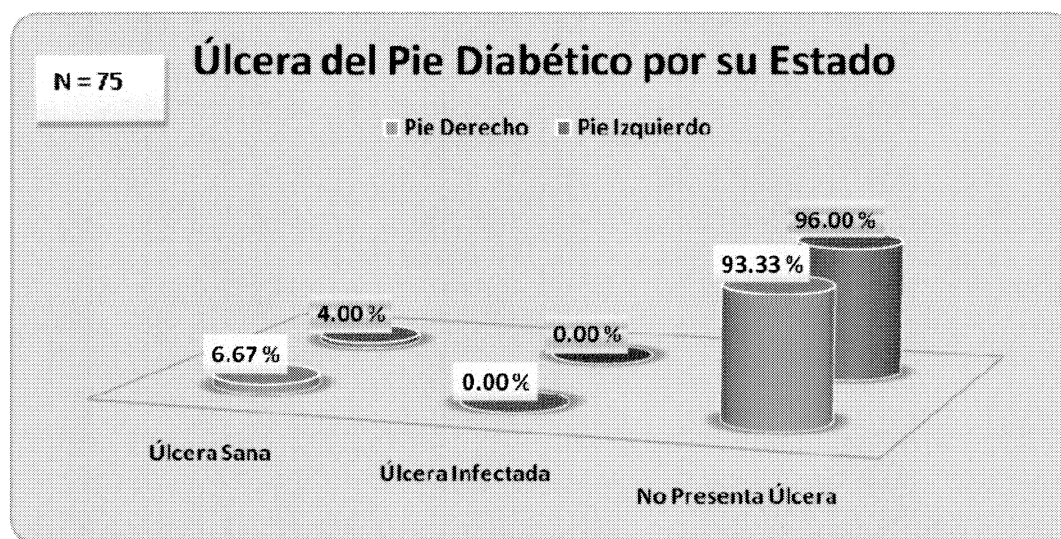


Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

No se encontraron úlceras en el pie derecho e izquierdo del 97% y 93% de los pacientes respectivamente. En el pie derecho un grupo de 4 pacientes (5.33%) presentó una úlcera de 1 mes o menos de duración y un paciente (1.33%) tenía una úlcera de 1.5-5.5 meses de duración.

Dos pacientes (2.67%) presentaban una úlcera de 1 mes o menos de duración en el pie izquierdo.

Gráfico 24: Úlcera del Pie Diabético por Estado

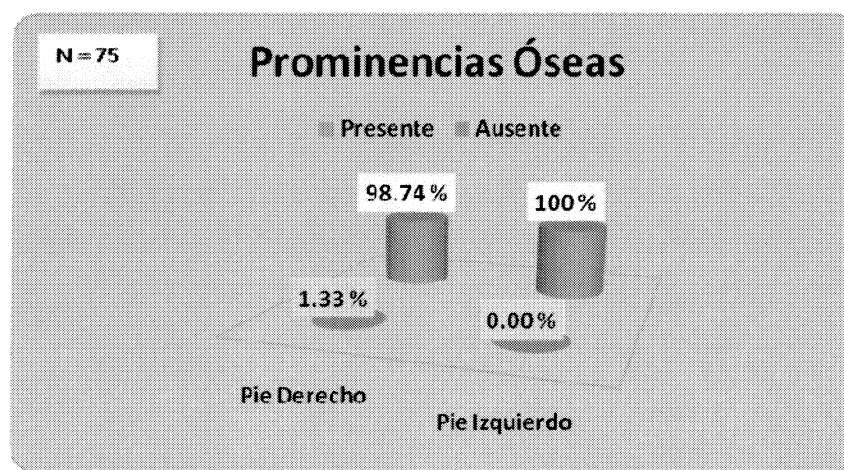


Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Se encontraron úlceras en estado sano en el pie derecho de 5 pacientes (6.67%) y en el pie izquierdo de 3 pacientes (4%).

No se encontraron úlceras infectadas.

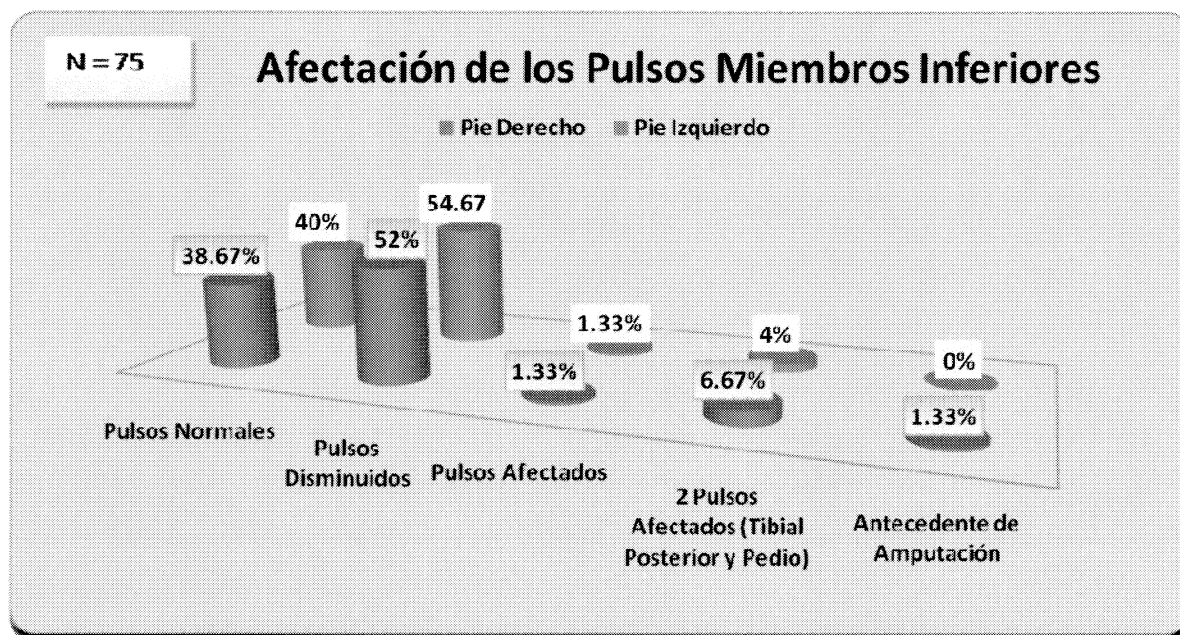
Gráfico 25: Prominencias Óseas



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Encontramos que solamente 1.33% presentaba prominencias óseas en el pie derecho. No se encontraron estas anomalías en el pie izquierdo.

Gráfico 26: Afectación de los Pulsos Miembros Inferiores

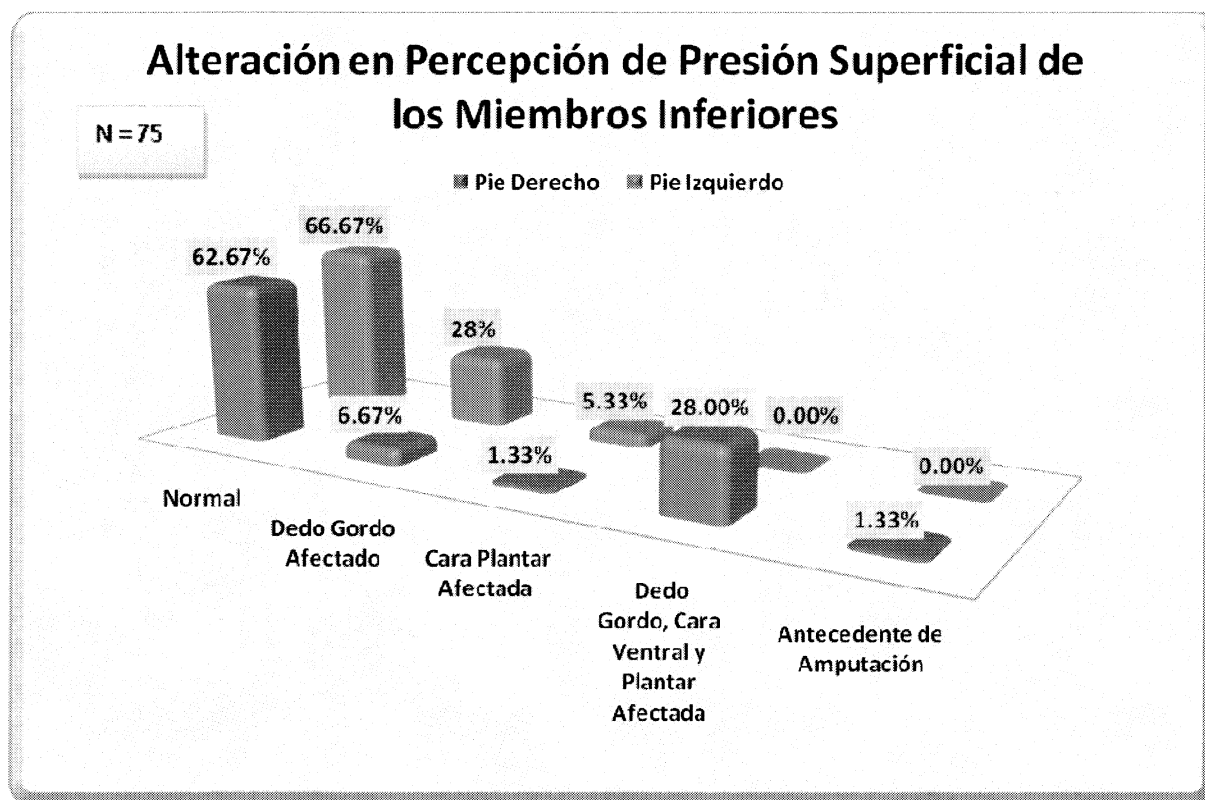


Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Se encontró que 39 pacientes (52%) presentaron todos los pulsos del miembro inferior derecho disminuidos y 29 pacientes (38.67%) presentaron todos los pulsos normales a la palpación.

De igual manera, 41 pacientes (54.67%) presentaron disminución de todos los pulsos del miembro inferior izquierdo y a 30 pacientes (40%) se les palparon todos los pulsos normales. La minoría presentó todos los pulsos afectados (4%).

**Gráfico 27: Alteración en Percepción de Presión Superficial de los Miembros Inferiores**



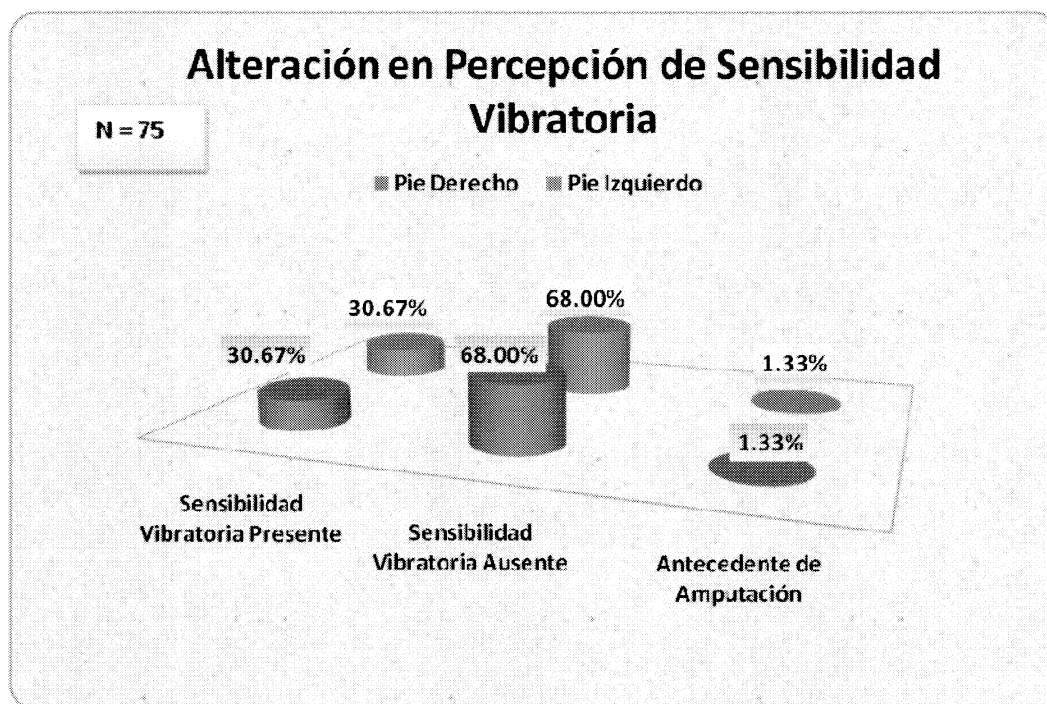
Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

El 33% de los pacientes presentaban alteraciones en la prueba del monofilamento. Se encontró que 47 pacientes (62.67%), presentaron una percepción normal con la prueba de monofilamento en el pie derecho; 21 pacientes (28%) presentaron percepción anormal en todo el pie (dedo gordo, cara ventral y plantar del pie).

También se encontró que 50 (66.7%) de ellos presentaron una percepción normal de presión superficial en el pie izquierdo; en segundo lugar, 21 pacientes (28%) presentaron la percepción anormal en todo el pie (dedo gordo, cara tanto ventral y plantar). Una minoría del 5% presentó la percepción del dedo gordo afectada.



**Gráfico 28: Alteración en Percepción de Sensibilidad Vibratoria**



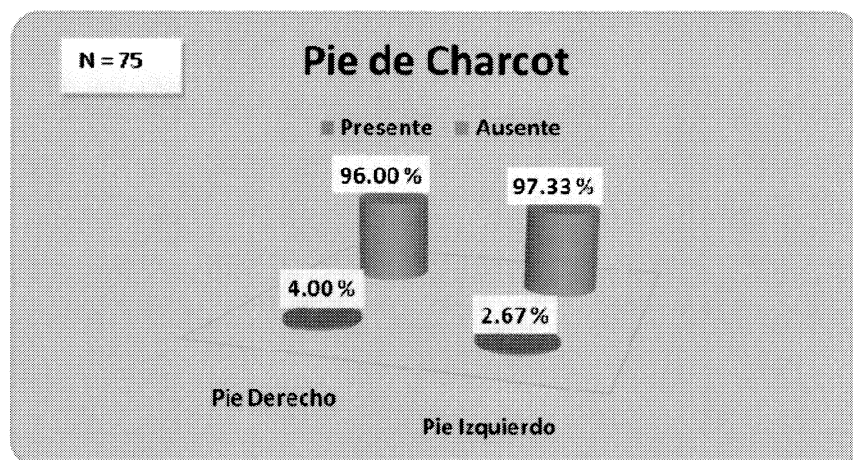
Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

De acuerdo a la percepción de la sensibilidad vibratoria del pie derecho, de los 75 pacientes equivalente al 100%, 51 de ellos dicha sensibilidad resultó ausente para un 68%; seguido de 23 pacientes en la que no había alteración para un 30.67%. El 1.33% de los pacientes (1 paciente), no tenía el pie derecho por antecedente de amputación.

En correspondencia con el gráfico anterior, de los 75 pacientes equivalente al 100% de los pacientes encuestados, la mayoría (51 pacientes) resultó con ausencia de la sensibilidad vibratoria para un 68.00%; seguido del grupo de 23 pacientes que presentaron una sensibilidad vibratoria normal con un 30.67%. El 1.33% de los pacientes (1 paciente) no tenía el pie izquierdo por presentar antecedente de amputación.



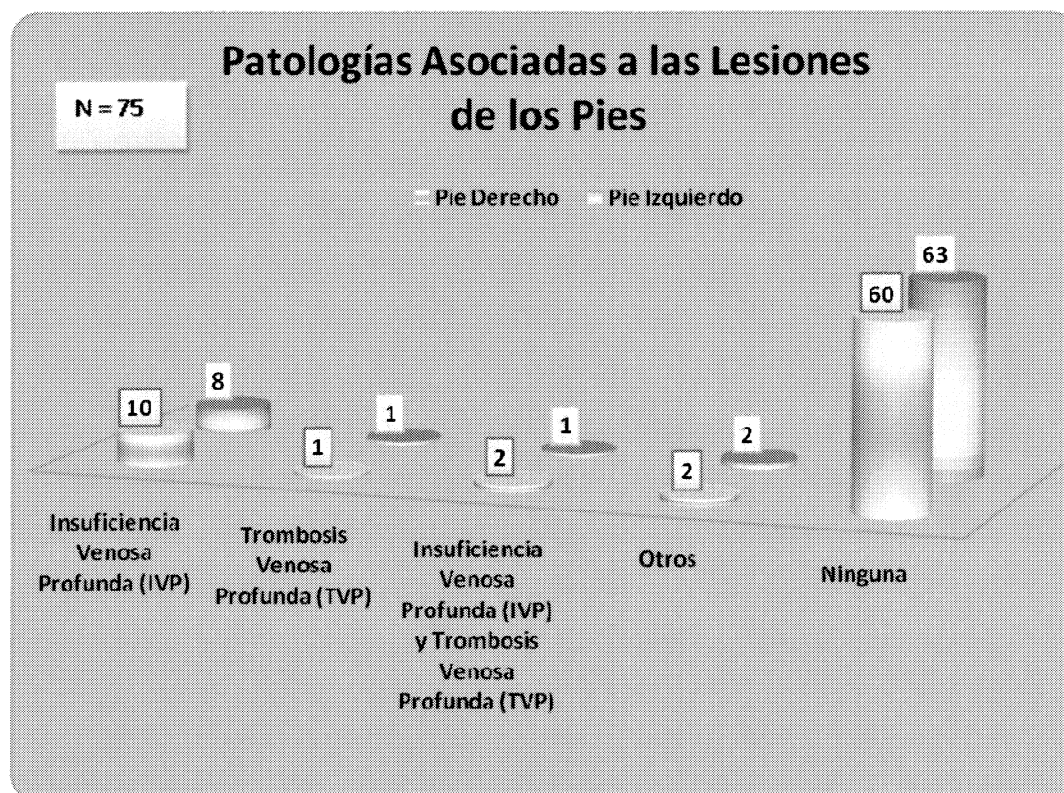
Gráfico 29: Pie de Charcot



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

Solamente 5 pacientes (6.6%) presentaban pie de Charcot, 3 pacientes (4%) en el pie derecho y 2 (2.67%) en el pie izquierdo.

Gráfico 30: Patologías Asociadas a las Lesiones de los Pies



Fuente: Ficha de datos de pacientes ingresados en Hospital Alemán Nicaragüense.

El 80% (60 pacientes) no presentó absolutamente ninguna patología asociada a las lesiones en el pie derecho; 10 pacientes (13.33%) presentaron insuficiencia venosa profunda.

El 84% (63 pacientes) no presentaron patologías asociadas a las lesiones del pie izquierdo; 8 pacientes (10.67%) presentaron insuficiencia venosa profunda.

## **Análisis y Discusión de resultados**

### **Cuadro 1: Edad**

De acuerdo a la distribución de los pacientes de nuestro estudio por edad, la gran mayoría tiene más de 50 años. Esta situación es de esperarse debido a que son los pacientes de edad avanzada quienes mayoritariamente padecen y asisten por enfermedades crónicas y por lo tanto son los que presentarán con mayor frecuencia las lesiones y complicaciones.

### **Cuadro 2: Sexo**

La gran mayoría de los pacientes del estudio fueron mujeres. Actualmente las mujeres son las que padecen con mayor frecuencia de diversas enfermedades crónicas en particular la diabetes mellitus y por lo tanto las que más asisten a la consulta por dicha patología.

### **Cuadro 3: Nivel de Escolaridad**

De acuerdo al nivel de escolaridad, es lamentable que la mayoría presenta una escolaridad baja siendo el nivel universitario solamente del 9%, Esto indica una alarma para el sistema de salud ya que significa una limitante para el acceso a los diferentes servicios de salud, al seguimiento de su patología y al cuidado de la misma debido a la falta de comprensión, motivación y cumplimiento del tratamiento.

### **Cuadro 4: Procedencia**

El 69% de los pacientes en nuestro estudio procede de la región urbana. Esto puede significar que el lugar de procedencia no significa una limitante para el acceso a los servicios de salud en los pacientes del estudio.

### **Cuadro 5: Actividad Laboral**

En cuanto a la actividad laboral, las Amas de casa ocuparon la gran mayoría, las cuales, son pacientes que por su oficio pasan horas de pie y al no tener una profesión se espera que no tengan un nivel de escolaridad adecuado lo que corresponde a lo abordado en el cuadro 3.

### **Cuadro 6: Tiempo de Evolución de la Diabetes**

Un aspecto muy importante en la aparición de las lesiones de la diabetes mellitus es el tiempo de evolución; en nuestro estudio encontramos que el 52% de los pacientes tenían mas de 11 años de padecer de la enfermedad, lo que constituye un mayor riesgo para lesiones y/o amputaciones de los miembros inferiores.

#### **Cuadro 7: Nivel de Glucosa en Ayuno**

Con respecto a la determinación de los niveles séricos de glicemia en ayuno, el 74% de los pacientes presentaron valores alterados como era de esperarse tomando en cuenta que son px con un mal control metabólico que no tienen acceso a un buen sistema de salud y un control adecuado de su enfermedad. Además como se abordó anteriormente, son px que en su mayoría tienen más de 10 años de padecer de DM lo que aumenta las complicaciones y provoca un inadecuado control metabólico.

#### **Cuadro 8: Nivel de Glucosa en Sangre postprandial a las 2 horas**

#### **Cuadro 9: Perfil Lipídico Colesterol Total**

#### **Cuadro 10: Perfil Lipídico HDL**

#### **Cuadro 11: Perfil Lipídico LDL**

#### **Cuadro 12: Perfil Lipídico VLDL**

#### **Cuadro 13: Perfil Lipídico Triglicéridos**

#### **Cuadro 14: Otros Exámenes Hemoglobina - Glicosilada**

#### **Cuadro 15: Otros Exámenes – Creatinina**

La información contenida en estos cuadros refleja la falta de disponibilidad de algunos exámenes especiales indicados a los pacientes del estudio, además del monitoreo de las pruebas en si. Es decir, al presentar la gran mayoría de los pacientes una ausencia en los resultados de dichas pruebas, esto refleja la gran deficiencia en el seguimiento ideal de la patología de base de los pacientes por parte del sistema de salud. A los pocos pacientes que se les logró realizar, presentaron resultados alterados, como era de esperarse debido al mal control metabólico y falta de un seguimiento adecuado.

#### **Cuadro 16: Hábitos Tóxicos**

En contraste con los resultados anteriores, de acuerdo a la presencia o no de hábitos tóxicos en los pacientes, el 80% de estos no presentó el antecedente de consumir uno en particular y tan solo el 16% refirió consumir alcohol y tabaco. Esto puede deberse a que la gran mayoría de los pacientes de nuestro estudio son mujeres y estas tienen menos tendencia a la toxicomanía que los hombres.

#### **Cuadro 17: Duración del Ejercicio**

El 76% presento una vida sedentaria, no practicando ninguna actividad física agravando su condición y aumentando los factores de riesgo para complicaciones de su patología de base.

#### **Cuadro 18: Tipo de Tratamiento Ambulatorio**

En cuanto al tipo de tratamiento ambulatorio recibido por parte de los pacientes del estudio, se obtuvo un resultado bastante parejo entre la insulina y los hipoglicemiantes orales (Metformina y Glibenclamida) existiendo un leve aumento del tratamiento combinado entre Glibenclamida y Metformina tan solo del 5% sobre la insulina. Esto puede significar un buen cumplimiento del tratamiento no debiéndose el mal control metabólico al incumplimiento del mismo sino a la dosis o al tipo de esquema de tratamiento.

#### **Cuadro 19: Anormalidades del Pie**

La onicomycosis, como anormalidad de los pies, fue el que marcó el primer lugar con el 69% de pacientes del estudio, tomando en cuenta que se trata de personas inmunodeprimidas con una higiene inadecuada.

#### **Cuadro 20: Amputaciones Previas por Pie Diabético**

#### **Cuadro 21: Hospitalizaciones Previas por Pie Diabético**

#### **Cuadro 22: Úlcera del Pie Diabético por Tamaño**

#### **Cuadro 23: Úlcera del Pie Diabético por Duración**

#### **Cuadro 24: Úlcera del Pie Diabético por Estado**

#### **Cuadro 25: Prominencias Óseas**

Con respecto a las lesiones como tales en los miembros inferiores, se encontró que entre el 90-100% de los pacientes no presentaron ninguna lesión en sus pies. Esto es un factor muy relevante y positivo ya que nos indica que dichos pacientes, a pesar del mal control metabólico y del tiempo de evolución de la DM todavía no han llegado a presentar lesiones que se consideren verdaderamente serias y que comprometan la vida; es decir, se encuentran en presencia de factores de riesgo para lesiones y/o amputaciones.

#### **Cuadro 26: Afectación de lo Pulsos Miembros Inferiores**

En cuanto al nivel de afectación de los pulsos de los miembros inferiores, entre el 52 y el 54% de los pacientes presentaron una disminución de los mismos, siendo el más afectado el tibial posterior y el pedio de ambos miembros inferiores significando una complicación a nivel vascular aumentando así el riesgo a lesiones más avanzadas.

#### **Cuadro 27: Alteración en Percepción de Presión Superficial de los Miembros Inferiores**

La percepción de la sensibilidad superficial no se afectó significativamente ya que entre el 62.67 y 66.67% presentaron una percepción normal de la misma, no constituyendo un factor de riesgo de relevancia en los pacientes del estudio.

#### **Cuadro 28: Alteración en Percepción de Sensibilidad Vibratoria**

En contraste a lo anterior, la sensibilidad vibratoria se afectó en el 68% de los pacientes pudiendo significar una alteración neuropática provocada por la patología de base y constituyendo a la vez un mayor factor de riesgo para lesiones mayores.

#### **Cuadro 29: Pie de Charcot**

#### **Cuadro 30: Patologías Asociadas a las Lesiones de los Pies**

Con respecto a las lesiones como tales en los miembros inferiores, se encontró que entre el 90-100% de los pacientes no presentaron ninguna lesión en sus pies. Esto es un factor muy relevante y positivo ya que nos indica que dichos pacientes, a pesar del mal control metabólico y del tiempo de evolución de la DM todavía no han llegado a presentar lesiones que se consideren verdaderamente serias y que comprometan la vida; es decir, se encuentran en presencia de factores de riesgo para lesiones y/o amputaciones.

### **Conclusiones**

Predominaron el género femenino (72%) y el grupo etáreo de mayores de 50 años (74.6%).

El 76% de los pacientes tenían un nivel educativo muy bajo: 42.7% con educación primaria y 33% analfabetas.

La mayoría de las personas (69.33 %) procedían de zonas urbanas.

La actividad laboral más común fue ama de casa (48.68 %)

El 52% de los pacientes se les había diagnosticado diabetes hace más de 11 años.

El 74.67% de los pacientes tenía glucosa de ayuno  $> 110$  mg/dl y en 14.67% se detectó hipoglucemia por la mañana (40-69 mg/dl).

El 92% de los pacientes no tenían examen de glucosa postprandial ni de hemoglobina glicosilada.

Al menos el 80% de los pacientes no tenía examen de perfil de lípidos ni creatinina.

Se encontró que 16% de los pacientes tenían hábitos tóxicos (tabaquismo, alcoholismo) y que el 76% no realizaban actividad física extra para tratar su diabetes.

Solamente un pequeño porcentaje de los pacientes había tenido hospitalizaciones previas por pie diabético: 5.33% por lesiones en el pie derecho y 12% por lesiones en el pie izquierdo.

Solamente el 7% de los pacientes habían sufrido alguna amputación en el pie derecho y el 2.7% en el izquierdo.

El 9.33% presentó alteraciones en la piel de ambas piernas (seca, fría y sin vello).

Solamente 6.66% de los pacientes presentaron úlceras en el pie derecho y 2.67% en el pie izquierdo. Ninguna de ellas infectadas.

Las úlceras que presentaban los pacientes tenían en su mayoría menos de 1 mes de evolución.

Solamente el 1.33% de los pacientes presentó prominencias óseas en el pie derecho.

Más del 50% de los pacientes tenían disminuida la intensidad de todos los pulsos de ambos miembros inferiores.

Más del 65% de los pacientes presentaron percepción normal con la prueba del monofilamento en ambos pies.

El 68% de los pacientes tenían ausente la percepción de la sensibilidad vibratoria en ambos pies.

El pie de Charcot se encontró presente en el pie derecho de 3 pacientes (4%) y en el pie izquierdo de 2 pacientes (2.67%).



### **Recomendaciones**

1. Brindar campañas de capacitación al personal de salud para garantizar una atención integral y prevenir de manera oportuna las lesiones y demás complicaciones en los pies de los pacientes diabéticos.
2. Realizar brigadas informativas dentro de las brigadas médicas para llegar a aquellos pacientes de las regiones rurales que no tienen acceso a los diferentes servicios de salud ni a la información y elaborar un programa educativo para la prevención y tratamiento de las lesiones.
3. Impulsar dentro de las diferentes unidades de salud el tratamiento y atención multidisciplinaria desde el momento de la captación del paciente diabético.
4. Mejorar el sistema organizativo de la atención de salud, con énfasis a los pacientes con enfermedades crónicas degenerativas no transmisibles, como es la diabetes mellitus.
5. Impulsar dentro de la exploración física de los pacientes diabéticos que ingresan por patologías distintas al pie diabético la evaluación de la sensibilidad superficial y profunda con el uso del monofilamento de **Semmes-Weinstein** y el diapasón respectivamente, así como la evaluación del estado vascular de los miembros inferiores para detectar de manera precoz y oportuna las lesiones neuropáticas y vasculares en los pies de los pacientes y así tomar medidas pertinentes.

# Anexos

*Factores de riesgo para lesiones en el pie de los pacientes diabéticos, ingresados en el servicio de medicina interna, en el Hospital Alemán Nicaragüense, en el período de agosto 2008 a febrero 2009.*

### Ficha de Recolección de Datos

#### 1. Datos Socio – demográficos:

a) Fecha: \_\_\_\_\_

b) Número de Expediente: \_\_\_\_\_

c) Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

d) Edad (Años cumplidos): \_\_\_\_\_

e) Sexo: Femenino: \_\_\_\_ Masculino: \_\_\_\_

#### f) Escolaridad:

Analfabeta: \_\_\_\_ Primaria: \_\_\_\_ Secundaria: \_\_\_\_ Universitario: \_\_\_\_

g) Procedencia: Urbano: \_\_\_\_ Rural: \_\_\_\_

h) Actividad Laboral: \_\_\_\_\_

#### 2. Examen Físico:

Variables	Resultado	Variables	Resultado
Frecuencia Cardíaca (FC)		Índice de Masa Corporal (IMC)	
Presión Arterial (PA)		Peso en Kg (P)	
Talla en cm (T)		Circunferencia del Carpo en cm	
Circunferencia Abdominal (CA)			

3. Tiempo de evolución de la diabetes: \_\_\_\_\_

#### 4. Control Metabólico:

##### a) Nivel Glucosa en Sangre:

Ayuno: \_\_\_\_\_ mg/dl      2 horas postprandial: \_\_\_\_\_ mg/dl

##### b) Exámenes: Perfil Lipídico:

- Colesterol Total: \_\_\_\_\_ mg/dl
- HDL: \_\_\_\_\_ mg/dl
- LDL: \_\_\_\_\_ mg/dl
- VLDL: \_\_\_\_\_ mg/dl
- Triglicéridos: \_\_\_\_\_ mg/dl

##### Otros Exámenes:

- Hemoglobina Glicosilada (HbA1): \_\_\_\_\_ %
- Creatinina: \_\_\_\_\_ mg/dl

**5. Hábitos tóxicos (Toxicomanías):**

- a) Tabaquismo Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
b) Alcoholismo Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
c) Café Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
d) Drogas Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
e) Fármacos Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
a) Otro: \_\_\_\_\_

- f) Ejercicios (Actividad física o prácticas deportivas) Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
- **Duración del ejercicio:**  
Minutos: \_\_\_\_ Horas: \_\_\_\_ Diario: \_\_\_\_ Semanal: \_\_\_\_

- a) Otros \_\_\_\_\_

**6. Tratamiento Ambulatorio:**

- a) **Glibenclamida:** Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
Dosis: \_\_\_\_\_  
b) **Metformina:** Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
Dosis: \_\_\_\_\_  
c) **Glibenclamida + Metformina:**  
Dosis: \_\_\_\_\_  
d) **Otras:** \_\_\_\_\_

**7. Anormalidades en el Pie:**

Alteraciones	Pie Derecho		Pie Izquierdo	
a. Piel seca, fría, sin vello	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
b. Uñas con Onicomiosis	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
c. Uñas anchas y gruesas	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
d. Uñas Deformes	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____

**e. Antecedente de amputación previa por pie diabético:**

	Pie Derecho		Pie Izquierdo	
• Si:				
- 1 dedo del pie	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- 2 ó más dedos del pie	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- A. Supracondílea	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- A. Infracondílea	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
• No: ____				

**f. Hospitalizaciones Previas por pie diabético:**

	Pie Derecho		Pie Izquierdo	
• Si:				
- 1 Vez:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- 2 veces:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____

- 3 veces: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Más de 3 veces Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- No: \_\_\_\_\_

**g. Úlceras en el pie:**

- |                                   | Pie Derecho |           | Pie Izquierdo |           |
|-----------------------------------|-------------|-----------|---------------|-----------|
| • Si:                             |             |           |               |           |
| - Tamaño: _____                   |             |           |               |           |
| - Duración: _____                 |             |           |               |           |
| - Infectada                       | Si: _____   | No: _____ | Si: _____     | No: _____ |
| - Sana                            | Si: _____   | No: _____ | Si: _____     | No: _____ |
| - Antibioticoterapia              | Si: _____   | No: _____ | Si: _____     | No: _____ |
| - Educación sobre cuidado del pie | Si: _____   | No: _____ | Si: _____     | No: _____ |
| • No: _____                       |             |           |               |           |

**h. Callos en el pie:**

- |                                   | Pie Derecho |           | Pie Izquierdo |           |
|-----------------------------------|-------------|-----------|---------------|-----------|
| • Si:                             |             |           |               |           |
| - Tamaño: _____                   |             |           |               |           |
| - Duración: _____                 |             |           |               |           |
| - Infectada                       | Si: _____   | No: _____ | Si: _____     | No: _____ |
| - Sana                            | Si: _____   | No: _____ | Si: _____     | No: _____ |
| - Antibioticoterapia              | Si: _____   | No: _____ | Si: _____     | No: _____ |
| - Educación sobre cuidado del pie | Si: _____   | No: _____ | Si: _____     | No: _____ |
| • No: _____                       |             |           |               |           |

**i. Prominencias Óseas:**

	Pie Derecho		Pie Izquierdo	
Si: _____ No: _____				

**8. Pulso en Miembros Inferiores:**

	Pierna Derecha			Pierna Izquierda		
P. Femoral	A: _____	D: _____	N: _____	A: _____	D: _____	N: _____
P. Poplíteo	A: _____	D: _____	N: _____	A: _____	D: _____	N: _____
P. Tibial posterior	A: _____	D: _____	N: _____	A: _____	D: _____	N: _____
P. Pedio	A: _____	D: _____	N: _____	A: _____	D: _____	N: _____

**9. Prueba de Monofilamento (Semmes-Weinstein 10g), Percepción de Presión (sensibilidad superficial) en 4 puntos:**

- |                                 | Derecho(a) |           | Izquierdo(a) |           |
|---------------------------------|------------|-----------|--------------|-----------|
| • Mano: Dorso                   | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| • Pie: Dedo gordo               |            |           |              |           |
| - Cara Ventral                  | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| - Cara Plantar                  | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| • Pie Cara plantar:             |            |           |              |           |
| - 1 <sup>er</sup> metatarsianos | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| - 3 <sup>er</sup> metatarsianos | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| - 5 <sup>to</sup> metatarsianos | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| - 1 <sup>er</sup> dedo          | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| - 5 <sup>to</sup> dedo          | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| - Talón Plantar                 | Si: _____  | No: _____ | Si: _____    | No: _____ |
| • Pie Cara dorsal               |            |           |              |           |

- Base 1 <sup>er</sup> dedo	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- Base 2 <sup>do</sup> dedo	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____

**10. Prueba de Diapasón Neurológico (Rydel Seiffer) Sensibilidad Vibratoria o profunda (media de 3 mediciones):**

	<b>Derecho(a)</b>		<b>Izquierdo(a)</b>	
• <b>Mano:</b> Maléolo radial	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
• <b>Pie Cara plantar:</b>				
- 1 <sup>er</sup> metatarsianos	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- 2 <sup>do</sup> metatarsianos	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- 3 <sup>er</sup> metatarsianos	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- 4 <sup>to</sup> metatarsianos	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- 5 <sup>to</sup> metatarsianos	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____

**11. Patología asociadas (Comorbilidades):**

- **Pie de Charcot:**

**Debilidad y Atrofia Muscular:**

	<b>Derecho(a)</b>		<b>Izquierdo(a)</b>	
1. Mano:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
2. Cadera:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
3. Pierna (Peroneos, Tibial anterior, Gemelos):	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
4. Muslo	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
5. Pie:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____

**Deformidad ósea y muscular:**

1. Mano:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
2. Cadera:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
3. Pierna:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
4. Muslo	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
5. Pie (arco del pie muy alto):	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- Hallux valgus	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
- Exostosis (Juanetes)	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____

**Entumecimiento:**

1. Mano:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
2. Cadera:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
3. Pierna:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
4. Muslo	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
5. Pie:	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____

**Disminución de la sensibilidad en el Pie**

Vibratoria	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
Dolorosa	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
Térmica	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
Ausencia de reflejos	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____
Hinchazón y dolor	Si: ____	No: ____	Si: ____	No: ____

**Patología asociadas (Comorbilidades):**

- Hipertensión Arterial (HTA):

Si: \_\_\_\_

No: \_\_\_\_

- Insuficiencia Venosa Profunda (IVP):
- Trombosis Venosa Profunda (TVP):
- Paraplejías en miembros inferiores:
- Celulitis:
- Erisipela:
- Otros: \_\_\_\_\_

**Pie Derecho**

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

**Pie Izquierdo**

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

**12. Electromiografía**

Normal: \_\_\_\_\_

Alterada: \_\_\_\_\_

**13. Doppler**

Normal: \_\_\_\_\_

Alterada: \_\_\_\_\_

A: Ausente

N: Normal

D: Disminuidos

### Metas de control glucémico según las distintas organizaciones de Diabetes

	ADA (American Diabetes Association)	IDF (International Diabetes Federation)	AACE (American Association Of Clinical Endocrinologists Medical)	ALAD (Asociación Latinoamericana de Diabetes)
<b>Ayuna</b>	--	< 110 mg/dL	< 110 mg/dL	< 100 mg/dL
<b>2h postprandial</b>	--	< 145 mg/dL	< 140 mg/dL	< 140 mg/dL
<b>HbA1C</b>	< 7%	< 6.5%	< 6.5%	< 6%

### Nueva Clasificación de Hipertensión Arterial según el JNC-VII

#### Clasificación y manejo de la presión arterial en adultos mayores de 18 años de edad.

Clasificación	PAS * (mmHg)	PAD * (mmHg)	Manejo		
			Modificación del estilo de vida	Tratamiento inicial con drogas	
				Sin indicaciones precisas	Con indicaciones precisas
<b>Normal</b>	<120	<80	Estimular	No indicar tratamiento farmacológico	Tratamiento Indicado***
<b>Pre-Hipertensión</b>	120-139	80-89	Si		
<b>Hipertensión Estadio 1</b>	140-159	90-99	Si	Tiazidas en la mayoría. Considerar IECAs, ARA II, BBs, BCC ó combinaciones	Fármacos según las indicaciones presentes***. Otros antihipertensivos (diuréticos, IECAs, ARA II, BBs, BCC) según sea necesario
<b>Hipertensión Estadio 2</b>	≥ 160	≥ 100	Si	Combinación dos fármacos en la mayoría** (usualmente tiazídicos, IECAs, o ARA II, BBs ó BCC)	

En la tabla se muestra la nueva clasificación la hipertensión basada sobre el impacto del riesgo, establecida en el "Fifth Report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC-V)" dado que los términos tradicionales de hipertensión media o hipertensión moderada han sido insuficientes para establecer el impacto de la presión elevada sobre el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

\* Tratamiento determinado por la elevación de la PA

\*\* La terapia combinada inicial debe usarse con precaución cuando exista riesgo de hipotensión ortostática

\*\*\*Tratamiento en enfermedad renal crónica o diabetes con objetivo PA <130/80 mmHg



**Tabla de IMC según la OMS**  
**Clasificación internacional de la OMS del estado nutricional (Infrapeso, sobrepeso y obesidad) de acuerdo con el IMC (Índice de Masa Corporal).**

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Valores principales	Valores adicionales
<b>Infrapeso</b>	<b>&lt;18,50</b>	<b>&lt;18,50</b>
Delgadez severa (Riesgo Vital)	<16,00	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez aceptable	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
<b>Normal</b>	<b>18,50 - 24,99</b>	<b>18,50 - 22,99</b>
		<b>23,00 - 24,99</b>
<b>Sobrepeso</b>	<b>≥25,00</b>	<b>≥25,00</b>
Preobeso	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
<b>Obeso</b>	<b>≥30,00</b>	<b>≥30,00</b>
Obeso tipo I (Obesidad Leve)	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49
		32,50 - 34,99
Obeso tipo II (Obesidad Moderada)	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49
		37,50 - 39,99
Obeso tipo III (Obesidad Mórbida)	≥40,00	≥40,00

**Estos valores son independientes de edad y son para ambos sexos.**

**La American Heart Association (Asociación Norteamericana del Corazón) proporciona una serie de recomendaciones para elevar los niveles de HDL y reducir el riesgo de enfermedad del corazón.**

Nivel mg/dl	Nivel mmol/L	Interpretación
<40	<1.02	Colesterol HDL bajo, riesgo aumentado de enfermedad cardíaca,, <50 en mujeres
40-59	1.03-1.52	Nivel medio de HDL
>60	>1.55	Nivel alto HDL , condición óptima considerada de protección contra enfermedades cardíacas

**Actualmente, los valores más aceptados internacionalmente de colesterol LDL son los definidos por la American Heart Association (Sociedad Estadounidense del Corazón) (AHA):**

Nivel mg/dL	Interpretación
<b>Menos de 100 mg/dL</b>	Nivel óptimo de colesterol LDL, correspondiente a un nivel reducido de riesgo para cardiopatía isquémica.
<b>100 a 129 mg/dL</b>	Nivel de LDL próximo al óptimo
<b>130 a 159 mg/dL</b>	Fronterizo o limitrofe con alto nivel de LDL
<b>160 a 189 mg/dL</b>	Alto nivel de LDL
<b>190 mg/dL y superiores</b>	Nivel excesivamente elevado, riesgo incrementado de cardiopatía isquémica.